

CLÚSTER CREATIVOS: EL CASO DEL SECTOR AERONÁUTICO DE SEVILLA*

Antonia Sáez Cala
Universidad Autónoma de Madrid
antonia.saez@uam.es

Palabras clave: Industria aeronáutica, clúster creativos, clase creativa, Sevilla.

1. INTRODUCCIÓN

El actual planteamiento sobre el ya tradicional debate en la economía urbana acerca de la relación de causalidad entre urbanización y desarrollo económico apunta, tanto en la bibliografía sobre las ciudades creativas como en la procedente de la geografía de la innovación y de la gestión empresarial, hacia la línea ya marcada por Porter (1998) en el sentido de que el motor principal del desarrollo económico es la ciudad. Las aglomeraciones urbanas, como señala Vázquez (2005), son espacios preferentes para crear economías de aglomeración. Presentan una diversidad productiva, comercial y cultural; son lugares de interacción (relaciones e intercambios), en los que florecen la creatividad, la generación de conocimiento y la difusión de las innovaciones.

Estos enfoques resaltan que las actividades innovadoras de las empresas se basan en procesos de aprendizaje interactivo, que a menudo implican a actores externos a ellas, de igual manera que las pymes innovadoras se benefician, en particular, de estar insertadas en redes locales y regionales de empresas similares y que la difusión del conocimiento tácito depende en gran medida de las relaciones cara-cara. La inspiración y la creatividad que propician prosperidad económica nacen en gran medida del contacto personal (Glaeser, 2011).

.....
* Este texto se enmarca en el proyecto de investigación **Las ciudades españolas en la etapa autonómica (1978-2012). Dinámicas, procesos y políticas**, financiado por el Plan Nacional de Investigación I+D+i del Ministerio de Economía y Competitividad para el período 2010-2013 (Código: CSO 2009-11261-(Subprograma GEOG)).

Las actividades creativas y de alta tecnología constituyen un factor potencial del desarrollo económico e industrial. Son la base para la competitividad de las economías. Se concentran en las grandes ciudades y áreas metropolitanas, ya que uno de sus requisitos es la disponibilidad de recursos humanos cualificados, y presentan formas de organización de la producción tipo clúster, clúster creativos, como es el caso de la industria aeronáutica.

El presente trabajo analiza la dinámica del sector aeronáutico de Sevilla durante la primera década del siglo XXI y pretende constatar que no sólo la presencia de una clase creativa heterogénea, en tanto que núcleo y factor de atracción de las industrias innovadoras, genera ideas y conocimiento, sino que el denominado capital social tiene también relevancia a la hora de estimular la creatividad y la innovación.

La clase creativa produce ideas, pero las ideas, aunque sean brillantes, deben trasladarse a productos y servicios para que tengan impacto sobre el proceso de desarrollo económico de un territorio. Además, para innovar es necesario un entorno que favorezca ese proceso. Las formas de organización de la producción tipo clúster, basadas en redes, confianza y reglas comunes crean entornos de aprendizaje colectivo y estilos de gestión empresarial que facilitan las actividades de innovación y capacidad emprendedora, al tiempo que implican la colaboración de todos los actores que actúan en ese territorio; que en el caso del clúster aeronáutico sevillano serán las empresas –tractoras y auxiliares–, las administraciones públicas, los centros de formación e investigación y desarrollo, y los agentes sociales.

El trabajo se estructura en seis apartados. Se inicia con una introducción que contextualiza el tema a tratar y la descripción de las fuentes de información y la metodología seguida para aplicar el modelo de clase creativa de Florida (2002) a los distritos municipales de Sevilla. A continuación, se expone la noción de clúster creativo y las discrepancias existentes entre el argumento de Florida y otros enfoques teóricos sobre el concepto de capital social, así como la vinculación de la generación de conocimiento e innovación a una u otra variable, según las diferentes aproximaciones. Asimismo, se presentan las singularidades y cambios recientes en los procesos de producción e innovación de la industria aeronáutica a nivel internacional. El cuarto epígrafe recoge las acciones de regeneración y rehabilitación realizadas durante la primera década del siglo XXI en la ciudad de Sevilla y se analiza el tamaño y distribución de la clase creativa sevillana por distritos municipales en el año 2001. La evolución del clúster creativo aeronáutico y, en particular, las acciones de los distintos agentes que en él intervienen, se presentan en el quinto apartado.

Finalmente, se elaboran unas conclusiones y se apuntan algunos aspectos a indagar en futuras investigaciones en torno a estas cuestiones.

2. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

La cuantificación de la clase creativa en el municipio de Sevilla y en sus distritos se fundamenta en la explotación de la información recogida sobre ocupados según categorías profesionales, sexo y actividad de la empresa recogida en el Censo de Población y Vivienda del año 2001. La desagregación hasta tres dígitos CNO94 que ofrece esta fuente de información, elaborada por el INE, ha permitido una cierta aproximación cuantitativa al tamaño de este colectivo y de sus subgrupos en el ámbito espacial seleccionado.

Con estos datos se han elaborado los índices siguientes:

- *Índice clase creativa*, que refleja la relación existente entre la cantidad de ocupados en la clase creativa (Anexo A) sobre el total de la ocupación (para cada unidad geográfica considerada). Se ha calculado para el total y cada sexo, aplicando en este último la misma expresión pero en el subgrupo mujeres y hombres respectivamente.

$$ICCT_j = \frac{X_{ij}}{\sum_i X_{ij}}; \quad ICCM_j = \frac{X_{ij}^m}{\sum_i X_{ij}^m}; \quad ICCH_j = \frac{X_{ij}^h}{\sum_i X_{ij}^h}$$

donde

$ICCT_j$: Índice de clase creativa total para el distrito j

$ICCM_j$: Índice de clase creativa para las mujeres del distrito j

$ICCH_j$: Índice de clase creativa para los hombres del distrito j

i = 1, 2

j = 1...n

- *Índice de oportunidad cultural*, definido como el peso del número de ocupados en las actividades productivas de restauración; establecimientos y bebidas; cinematográficas y vídeo; radio televisión; otras actividades artísticas y de espectáculos; bibliotecas, archivos, museos y otras instituciones culturales; y deportivas respecto al total de ocupados en cada uno de los distritos municipales.

$$IOC_j = \frac{X_{ij}}{\sum_i X_{ij}}$$

IOC_j : Índice de oportunidad cultural en el distrito j

- *Índice de ocupación en actividades de alta tecnología*, la proporción de ocupados en actividades de alta tecnología (Anexo A) en cada uno de los distritos municipales respecto al total de la ocupación. Refleja las preferencias por aquellos puestos de trabajo más especializados. Para el cálculo de ambos índices se ha utilizado los datos de ocupados según la actividad económica de la empresa, con una desagregación a tres dígitos de la CNAE-93, a escala de distrito municipal, recogidos en el mencionado censo.

$$IAT_j = \frac{X_{ij}}{\sum_i X_{ij}}$$

IAT_j : Índice de alta tecnología en el distrito j

- *Índice de género*, pretende presentar la relación entre el peso relativo de mujeres ocupadas en la clase creativa respecto al total de mujeres empleadas, con relación al peso relativo de los hombres ocupados en la clase creativa respecto al total de hombres empleados. Es decir, el resultado del cociente de $ICCM_j$ y $ICCH_j$. Se expresa matemáticamente por:

$$IG_j = \frac{ICCM_j}{ICCH_j} = \frac{\frac{X_{ij}^m}{\sum_i X_{ij}^m}}{\frac{X_{ij}^h}{\sum_i X_{ij}^h}}$$

Cuando IG es igual a la unidad, el peso relativo del empleo por género no difiere; si es inferior indica una situación de desventaja para las mujeres y si es mayor que la unidad refleja una situación favorable para ellas. Estos índices pueden permitir revisar algunos de los aspectos de la tesis de la clase creativa aplicada a ámbitos urbanos más pequeños que los hasta ahora analizados en diferentes investigaciones de EE.UU., Europa y España a lo largo del período de observación.

Los datos sobre la evolución demográfica y la estructura productiva del municipio y área urbana de Sevilla del 2001 al 2010 proceden del INE y de las diferentes ediciones del Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas en España, publicado en el portal SIU del Ministerio de Fomento. El análisis de esas mismas variables a escala de distrito municipal no se ha podido realizar ante la falta de una equivalencia adecuada entre la división administrativa del año 2001 (seis distritos) y el 2010 (once distritos).

La aproximación al estudio del sector aeronáutico se ha realizado a través del análisis documental y de la información disponible existente. Asimismo, se ha llevado a cabo una serie de entrevistas en profundidad, con un cuestionario diseñado, a diversos agentes e instituciones (representantes de la Fundación Hélices, IDEA, FADA, Sevilla Global, sindicatos, Aerópolis, Ayuntamiento de La Rinconada) implicados en la industria aeronáutica en Andalucía y Sevilla, además de una representación del tejido productivo empresarial del clúster aeronáutico sevillano.

3. CLÚSTER CREATIVOS Y SECTOR AERONÁUTICO

3.1. Clúster Creativos

En la dimensión económica un clúster se define básicamente como una organización territorial de la producción, caracterizada por una concentración de empresas y organismos que interactúan de forma diversa y se localizan en un área geográfica determinada. Funciona como un colectivo, en el que se originan procesos acumulativos utilizando preferentemente los recursos locales para gestionar de una forma específica sus organizaciones, que conduce a un éxito económico.

Sus respuestas a los desafíos o, en su caso, cómo genera oportunidades es lo crucial para el desarrollo de un clúster. Su progreso y éxito solo se entiende si se comprende la manera en que las prácticas empresariales facilitan tipos de actividades de innovación y capacidad emprendedora, que mantengan operando a las empresas existentes y fomenten la creación de nuevas firmas (Koepp, 2002). Los clúster son la base de las ventajas competitivas (Porter, 1998). Representan una nueva vía de pensar cómo las empresas deberían configurarse, cómo determinadas instituciones pueden contribuir al éxito de competir y cómo los gobiernos pueden promover el desarrollo económico y la prosperidad.

Las nociones de clúster creativos pueden catalogarse de muy generales al no diferenciar distintas formas de creatividad, que nutren actividades económicas como las TIC's, I+D, marketing y comunicación o campos como las ciencias y la ingeniería. Por lo general, el término se ha venido vinculando más a la producción cultural y artística que a los sectores de alta tecnología. Así, modelos como el distrito artístico, que emplea la cultura como parte de una estrategia de regeneración urbana y como un instrumento para estimular la economía de ciudades y regiones, o enfoques donde la cultural, las artes y la

creatividad se ven como un nuevo sector económico para lograr el desarrollo de la economía cultural local, han imperado bajo el concepto de clúster creativo hasta la llegada en los años noventa de los trabajos de Porter y Florida, que aportaron al término otros significados y formas de creatividad¹.

La noción de clúster creativo implica en la actualidad un amplio espectro de industrias, entre las que se incluyen, además de las culturales, aquellos sectores económicos basados en la ciencia, la ingeniería y la tecnología, que generan procesos de innovación. Asimismo, introducen una variación de formas espaciales físicas o no físicas, que van desde edificios, calles o barrios hasta economías regionales interrelacionadas o incluso redes de empresas (pymes y multiplanta) interrelacionadas y organizadas a nivel global-local (Mommaas, 2009), como la industria aeronáutica, basado en nociones de creatividad económica y tecnológica.

Los clúster creativos, como señala Wu (2005), deben asociarse también con la actividad investigadora de las universidades de prestigio, la existencia de empresas de capital-riesgo, las *start-up* y las *spin-off* académicas, con la localización de empresas que tienen amplios efectos de arrastre sobre el resto de la economía, la disponibilidad de recursos humanos cualificados, la ejecución de políticas públicas que guíen el crecimiento y, finalmente, con la existencia de una alta calidad de vida. Este tipo de clúster creativos son lugares de actividad económica, organizados para adaptarse constantemente a los cambios rápidos de los mercados y las tecnologías. Son capaces de seguir múltiples oportunidades tecnológicas mediante reagrupaciones espontáneas de los recursos humanos cualificados, la tecnología y el capital.

Las evidencias indican que formas diferentes de creatividad armonizan con distintas culturas financieras, profesionales y de estilo de vida, con una preferencia por diversos tipos de lugares y entornos para vivir, trabajar y socializarse. Por tanto, es necesario diferenciar los tipos de clúster, basados y organizados alrededor de distintas clases de creatividad (Mommaas, 2009).

Desde los años ochenta, el fomento o incluso la creación instrumental de clúster creativos, en particular los culturales, son un componente relevante de las políticas económica y cultural e, incluso, para autores como Mommaas (2009), parte del cambio cultural en las estrategias de planificación urbana y

.....
¹ Desde este momento, para Mommaas (2009) la noción de clúster creativo deviene un concepto borroso, pues llevar a cabo un modelo de clúster creativo significa varias cosas que van desde fomentar un clúster de servicios culturales, fortalecer cadenas de producción cultural, crear parques industriales y científicos, estrategias de desarrollo de pymes culturales, agrupar instalaciones de educación artística, asignar un destino cultural a viejas zonas portuarias o a ubicaciones de patrimonio industrial hasta fomentar uno u otro sector de la industria cultural.

desarrollo regional. La creatividad y el talento son factores importantes para el desarrollo urbano y regional, según los argumentos de Florida (2005). La competencia por el talento ha aumentado, al convertirse la innovación en un elemento crucial para mantener la competitividad. Estos hallazgos se han incorporado a las estrategias de las políticas regional y urbana desarrolladas en las últimas décadas mediante acciones encaminadas a mejorar el entorno para producir (*business climate*) y vivir (*people climate*), con el propósito de atraer y retener el talento y consecuentemente a la clase creativa.

Las industrias innovadoras son el fundamento para la competitividad de las economías y la clase creativa constituye el núcleo de las mismas según Florida (2002). Este autor vincula la generación de conocimiento e innovación a la disponibilidad de una clase creativa heterogénea, pues es esa heterogeneidad la que posibilita la combinación y mezcla de ideas que dan paso a una gran oferta de innovaciones potenciales, no tanto la existencia de capital social, como apuntan enfoques teóricos sobre el entorno innovador o la estrategia de desarrollo económico local. Estos últimos enfoques defienden que la generación de conocimiento y los procesos de innovación están condicionados al funcionamiento interno de las empresas y a las relaciones que éstas mantienen con su entorno, por lo que el capital social es relevante. La discrepancia entre ambos planteamientos reside en la interpretación de la noción de capital social. Mientras Florida lo interpreta en términos de la definición de Putnam (1993), más exclusiva en la línea de que la interacción social se da en comunidades similares con vínculos fuertes y, por tanto, elimina la diversidad y la movilidad, con lo que reduce el ámbito para que surjan ideas innovadoras, las otras líneas de pensamiento lo entienden en los términos de redes y conexiones, confianza, conjunto de reglas comunes cruciales para desarrollar entornos de aprendizaje colectivo y para transformar el conocimiento en innovaciones de producto, de proceso y de organización (Hanse, H.K. *et al.*, 2009). Por tanto, el capital social puede coexistir con lazos débiles, al ser el resultado también de procesos de innovación institucional a nivel de la sociedad, como la regulación del mercado de trabajo y la legislación.

La clase creativa suele favorecer los vínculos débiles y el surgimiento de nuevas estructuras sociales menos formales y más abiertas a la innovación, que permitan la movilidad (bajas barreras de entrada para nuevos individuos) y beneficien la absorción rápida de nuevas ideas y la adaptación de las normas y valores. Por consiguiente, aquellas ciudades o territorios con un elevado nivel de heterogeneidad atraerán y mantendrán mayores volúmenes de clase creativa, al tiempo que presentarán un rápido desarrollo económico.

La heterogeneidad, punto central de la creatividad y la innovación, suele darse preferentemente en el entorno urbano, donde por otro lado se localizan las industrias intensivas en conocimiento y tecnología, sobre todo en las ciudades más grandes y cosmopolitas, a fin de aproximarse a la concentración de la gente con talento. Sin embargo, la localización de este tipo de industrias está más relacionada con la ubicación del capital humano y con entornos favorables para producir que simplemente con la localización de la clase creativa, o al menos con alguno de sus grupos y entornos con alta calidad de vida (instalaciones sociales y culturales). Los flujos de capital humano se incrementan a medida que los resultados económicos mejoran y crecen las oportunidades de empleo (Oakley, K., 2009) y las empresas también buscan aquellas localizaciones con mercados de trabajo cualificados y no tanto la dotación y oferta cultural. No hay que olvidar, como apuntan Cook y Ehert, (2009), que el rendimiento de las empresas, ciudades y regiones viene determinado por el conocimiento y la innovación y, para los sectores de alta tecnología como la industria aeronáutica, el conocimiento y los recursos humanos cualificados son factores relevantes.

3.2. Singularidades del sector aeronáutico

La industria aeronáutica ha sido y es un sector estratégico para los países. Hasta finales del siglo XX ha estado unido a la defensa militar de los estados, lo que le ha imprimido un carácter de bien público y a resueltas de él se ha visto condicionado por los gobiernos. Se ha desarrollado en general bajo la fórmula de empresa pública, como en los países europeos, o sujeto a una fuerte regulación como en el modelo anglosajón, tanto en la rama civil como militar (Alfonso, 2007). No obstante, desde la década de los 80 se vienen produciendo cambios en el marco institucional, consistente en una menor presencia del sector público en la organización de la producción y la difusión de la innovación y el conocimiento como consecuencia del aumento de la competitividad. Las actividades aeronáuticas presenta, a nivel territorial, una configuración tipo clúster, donde la interacción entre empresas estimula el aprendizaje y el conocimiento al mismo tiempo que las capacidades y ventajas para innovar se ven impulsadas por el aumento de la competitividad (Alfonso y Vázquez, 2010). La proximidad física y de organización facilita los intercambios (de bienes, servicios, información, recursos) entre las empresas y otros actores en un área (Gilly y Torre, 2000), al tiempo que comparten un conjunto de reglas comunes que posibilitan, a través de un proceso de aprendizaje colectivo, la cooperación y la difusión de innovaciones y del conocimiento.

En la actualidad esta industria fabrica su producto mediante una red de clúster localizados en unos pocos países, bajo un modelo de empresa extendida², abandonando su tradicional modelo de producción *in-house* (Alfonso, 2007). Es un ejemplo de colaboración de una amplia red de empresas interconectadas, donde se dan jerarquías de distinta índole, que reflejan la posición de las mismas en la cadena de valor en función del nivel de participación de la empresa en un determinado proyecto de aeronave. Así, pueden distinguirse tres grupos de empresas:

- i. Las *tractoras* o integradoras finales, grandes firmas situadas al principio de la cadena de valor con capacidad para diseñar, fabricar y ensamblar aeronaves. Su práctica habitual es subcontratar parte de la carga de trabajo de la producción de un avión para reducir costes.
- ii. Las *integradoras modulares* o proveedores de primera línea (*Tiers 1*), grandes compañías integradas (ingeniería, montaje y fabricación) que son subcontratadas por las empresas tractoras bajo esquemas de paquete completo y socio a riesgo para fabricar equipos y componentes específicos y diferenciados, que darán lugar al producto final. Poseen capacidad técnica, económica y de gestión suficiente para acometer esos proyectos y son únicos responsables ante las tractoras.
- iii. Las *auxiliares* o proveedores de segunda y tercera línea, especializadas en una fase o varias fases del proceso de fabricación, que subcontratan los *Tiers 1* y que no alcanzan los requerimientos tecnológicos de calidad, sobre todo los financieros necesarios para contratar directamente con las tractoras. En este grupo se hallan empresas de ingeniería y consultoría, mecanizado, chapistería, cableado, tuberías y materiales compuestos.

La relación entre ellas³ y el proceso de internacionalización creciente de su fabricación⁴ son algunas de las claves para entender la actual organización

.....
² Externalizar partes de las fases de producción y desarrollar diferentes niveles de la subcontratación han incrementado las transacciones comerciales entre proveedores y clientes, transformando la competencia entre empresas del clúster. Todo ello ha conducido a un sistema de producción más flexible y eficiente. Pero este tipo de empresa incrementa los costes de transacción (complejidad de las relaciones contractuales entre las empresas y del protocolo de producción y certificación de calidad exigidos a todos los proveedores) por el elevado número de empresas subcontratistas. En la actualidad, las tractoras están reduciendo estos costes al simplificar el número de proveedores.

³ El lanzamiento de un nuevo avión requiere un elevado volumen de recursos y ello ha motivado un cambio en las estrategias de subcontratación, con un papel más activo de las empresas *tier 1* en la construcción del avión, asumiendo parte de los riesgos.

⁴ La fabricación de una aeronave por parte de empresas tractoras como Airbus implica manufacturar en varios países los componentes del avión, para posteriormente ensamblarlos en una de las pocas plantas de esta compañía –Toulouse, Hamburgo o Sevilla, según el modelo del avión–, que disponen de una Línea de Ensamblaje Final (FAL).

industrial del sector. En concreto, la internalización está llevando a las empresas de los clúster aeronáuticos a diversificar sus productos y clientes para limitar la actual situación de oligopolio existente en el sector.

Las características de los componentes o servicios las realizan conjuntamente proveedores y clientes; la subcontratación impera en el sector, pero condicionada por el tamaño de la empresa y su capacidad, de ahí que las empresas aeronáuticas (tractoras e integradoras modulares) seleccionen muy bien a sus proveedores a fin de asegurarse que cumplen con los requisitos técnicos, de calidad y seguridad. La competencia y cooperación entre proveedores y subcontratistas es intensa para obtener grandes cargas de trabajo (contratos para producir o suministrar componentes y servicios específicos) de las empresas tractoras y *Tiers 1* o presentar propuestas para futuras adjudicaciones.

El nivel de conocimiento aplicado es elevado en sus procesos de producción, pero intensivo en factor trabajo cualificado. El tipo y la calidad de su producto y sus modelos de negocio definen a la industria aeronáutica como una actividad de alta tecnología. Sus empresas tienen capacidad de respuesta a los retos de producir bienes situados en la frontera tecnológica y para alguna de ellas sus recursos de I+D+i constituyen su principal ventaja competitiva (Alfonso Gil y Vázquez Barquero, 2010).

El proceso de innovación es sistémico. Los efectos *spillovers* del conocimiento suceden entre los clúster de forma semejante a lo que ocurre en el sector de las TIC's y su naturaleza es local o global, aunque predominan los flujos internacionales. La transferencia del conocimiento se da en los mercados de la cadena de suministro de partes, componentes y subensamblaje (Cook y Ehert, 2009).

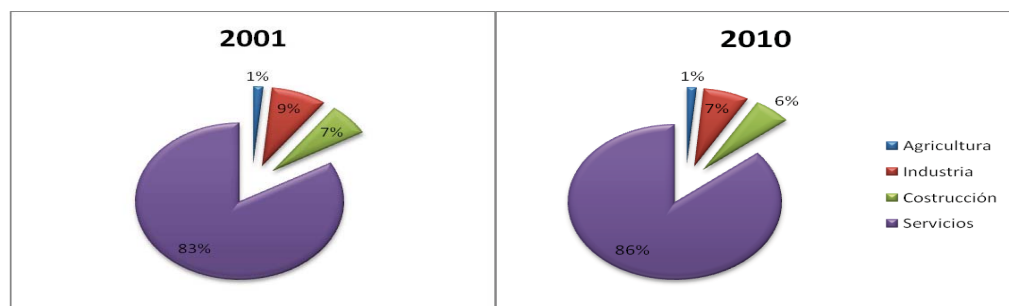
4. REGENERACIÓN URBANA Y CLASE CREATIVA EN LA CIUDAD DE SEVILLA

4.1. Acciones de regeneración y rehabilitación urbana

La gran área urbana de Sevilla, cuyo núcleo principal es la ciudad del mismo nombre, puede considerarse el centro económico del sur peninsular y de Andalucía por el peso demográfico, de producción y empleo que representa. Sin embargo, el municipio sevillano apenas experimentó un crecimiento demográfico (0,24%) a lo largo de la primera década del siglo XXI si se compara con el provincial (9,7%); incluso en 2007 y 2008 perdió efectivos, consecuencia del traslado de la población hacia los municipios del área metropolitana, donde se ha producido la expansión urbana más reciente.

Sevilla inicia el presente siglo con una dinamización de la actividad económica que se presenta como una oportunidad para modernizar su tejido productivo, y habiéndose visto truncada por la actual crisis económica. La fase expansiva se refleja en los incrementos de empleo, número de empresas e impulso de los principales sectores de la actividad económica. Desde el punto de vista del empleo continúa el proceso de terciarización, representando la ocupación en estas actividades más del ochenta por ciento en 2010 (Figura 1). Las actividades que experimentan un crecimiento más rápido son los servicios informáticos, financieros y aquéllos especializados en el sector de la construcción, así como los servicios a las empresas (Sevilla Global, 2002). Ello indica que la ciudad ha sabido aprovechar sus funciones de capital autonómica y centro financiero y empresarial de Andalucía. En este espacio se concentran los servicios especializados en actividades de I+D+i, como arquitectura, ingeniería y asesoramiento jurídico y económico.

Figura 1. Distribución de la población ocupada por sectores económicos de Sevilla (2001, 2010).



Fuentes: Elaboración propia a partir de los datos del INE y Caja España.

El comercio minorista es una de las principales ramas de actividad en términos de empleo. Tiene una importante área de influencia y a lo largo de esta década se ha diversificado con una mayor presencia de marcas de prestigio y distribuido espacialmente de una forma más equilibrada en la ciudad. Su oferta de centros comerciales y grandes superficies atraen a consumidores de otras ciudades e incluso del sur de Portugal.

La estructura industrial diversificada convive con esta especialización terciaria. En la ciudad están presentes sectores como el agroalimentario, con empresas multiplanta como Heineken España; el naval, con una larga tradición y muy vinculado al puerto de Sevilla (desafortunadamente los astilleros han cerrado en 2011); el aeronáutico y la industria auxiliar de automoción, con la presencia de la factoría de Renault España, especializada en la fabricación

de cajas de cambio, de cierta relevancia a nivel europeo. También se hallan empresas de capital local como Abengoa, con una larga tradición en la ciudad (fundada en 1941) y que con el paso de los años se ha convertido en un grupo empresarial de nivel internacional; opera en las áreas de energía solar, bioenergía, servicios ambientales, tecnologías de la información e ingeniería y construcción industrial. Recientemente, las industrias culturales, vinculadas al sector de la moda, audiovisual y multimedia, artes escénicas y artes plásticas, han comenzado a tener una cierta presencia. Por su parte, la construcción ha sido uno de los sectores más dinámicos, siguiendo la tendencia del resto de España, hasta la crisis económica, en lo referente al número de empleos y de empresas, así como de viviendas libres y de protección oficial visadas.

La ciudad cuenta con dos universidades públicas (la Universidad de Sevilla y la Universidad de Pablo de Olavide) con una oferta muy similar a otras grandes ciudades de España en términos de alumnos matriculados, centros universitarios y grupos de investigación. Además, se localizan en ella centros e instituciones de formación especializada, como la Escuela de Organización Industrial (EOI), entre otros. No falta la presencia de parques científicos y tecnológicos, donde destaca por su carácter urbano el de La Cartuja. Este parque se ubica en el antiguo emplazamiento de la Expo 92 en la Isla de la Cartuja, zona muy próxima al casco histórico de la ciudad. En él se localizan empresas de telecomunicaciones e informática, biotecnología, agroalimentarias, aeroespaciales, energía, medioambiente y tecnologías sanitarias; por tanto, empresas vinculadas a sectores de alta tecnología. Asimismo, centros tecnológicos, de investigación, universitarios como la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla y formativos. Incluye también zonas deportivas, áreas culturales y de ocio. En 2010 albergaba 377 empresas con un empleo directo de 15.065 trabajadores, y desarrollaban una actividad económica de 1,9 millones de euros anuales (Parque Científico y Tecnológico Cartuja).

El sistema de comunicaciones permite conectar este espacio urbano con las redes europeas de carreteras de gran capacidad, de ferrocarril de alta velocidad y de gas natural. Además, es la única ciudad en España que posee un puerto fluvial. Cuenta con un aeropuerto internacional, cuyo volumen de pasajeros y compañías han crecido últimamente, así como nodos de telecomunicaciones.

Sevilla también es un destino turístico urbano para visitantes extranjeros y nacionales. Sin embargo, entre 2001 y 2010 los indicadores de demanda y oferta decrecieron, aumentando solo el número de plazas hoteleras, dinámica que puede imputarse a los efectos de los acontecimientos del 11 de septiembre de 2001 y posteriormente a la actual crisis económica.

En el siglo XXI la ciudad ha puesto en marcha estrategias territoriales con el fin de desarrollar un entorno urbano propicio a la innovación y la atracción de actividades de alta tecnología. Las acciones se han encaminado tanto a mejorar la infraestructura física (transporte y comunicaciones, centros logísticos,...) y hacer una ciudad más atractiva (oferta cultural y hotelera, ambiente urbano, etc.) como a favorecer la generación de conocimiento, su conexión con el tejido productivo y el uso y difusión tecnología avanzada.

Entre estas acciones destacan la construcción del nuevo puerto fluvial con una inversión de 567 millones de euros (250 de iniciativa pública y 315 de iniciativa privada) y las mejoras de acceso marítimo a fin de permitir la entrada de barcos de hasta 8,5 metros de calado y 35 metros de manga al recinto portuario. Además, se ha proyectado y está en construcción la nueva ronda de circunvalación SE-40, diseñada como una autovía de gran capacidad de unos 77 Km, para gestionar el tráfico intenso que llega a la ciudad procedente del área metropolitana y los accesos de las distintas poblaciones que la integran.

Junto a estas acciones, Sevilla ha venido implementando un sistema de ordenación urbana y de transporte orientado a conseguir una movilidad sostenible. Para ello, la anterior corporación local potenció el transporte público a fin de crear una red que canalice los grandes flujos de desplazamiento. Elementos integrantes de esta red son el tranvía, también denominado metro ligero de superficie, que transita por el centro de la ciudad, y su complemento, la línea de metro 1, posibilitando ambas medidas una ampliación significativa de la peatonalización del casco histórico. El proyecto de la red metropolitana sevillana contempla cuatro líneas con una longitud de 52,5Km y un total de 75 estaciones. A fecha de hoy, solo funciona la línea 1⁵ Ciudad Expo-Monte Quinto y las perspectivas de una futura construcción de las otras tres líneas restantes, presentadas en el proyecto inicial, son bastante limitadas a corto y medio plazo en el actual contexto económico⁶.

El municipio dispone de una red de carril bici de las mayores de España. Con ocho itinerarios de una longitud total de casi 76 Km, facilita atravesar la ciudad en todas las direcciones. En 2010 canalizó 68.261 usos diarios, el 6,6% de los viajes mecanizados de la ciudad, que supusieron una reducción de emi-

.....
⁵ Puesta en funcionamiento el 29 de abril de 2009.

⁶ El 19 de diciembre de 2011 se presentaron los proyectos de las tres líneas. Se está intentando llegar a un acuerdo entre el Ayuntamiento y el Gobierno Central para licitar las obras del primer tramo de la línea 3, que se espera entre en funcionamiento en 2020. Las nuevas tres líneas supondrán 40,7 Km de nuevo trazado y una inversión de 3.706 millones de euros, pues el 92% del trazado es subterráneo.

siones de CO_2 ⁷, menos ruido o descongestión del tráfico entre otras ventajas. Pero el nuevo ayuntamiento parece estar más por “bajar de la bici a Sevilla” que por su promoción y ampliación⁸.

En la ciudad también se han llevado a cabo una serie de proyectos de inversión industrial en sectores como el aeronáutico, el agroalimentario y energías renovables, que han tenido una fuerte repercusión en el PIB local y reforzado la base productiva. Estos proyectos han cualificado el espacio urbano como un lugar de producción y de negocios para una amplia gama de actividades productivas, al tiempo que han mejorado la capacidad de atracción de inversiones hacia la ciudad. Un ejemplo es la Línea Final de Ensamblaje del A400M, que ha supuesto una inversión directa de 340 millones de euros. Además, se ha ampliado la factoría de Renault y se ha construido la nueva planta de producción de Heineken con una inversión de 320 millones de euros (Sevilla Global, 2007). En la zona sur se ha ubicado el Centro Tecnológico privado de Palmas Altas, que concentra todas las actividades de Abengoa Sevilla. El centro es obra de Richard Rogers Partnership y Vidal asociados, estudios líderes en arquitectura sostenible, y de la empresa de ingeniería Arup. Es un modelo de excelencia en gestión ambiental por su integración en el entorno y su eficiencia energética.

Entre las actuaciones dirigidas a mejorar la estructura urbana, pero sobre todo su atractivo y calidad de vida, destacan en este período aquéllas dirigidas a la rehabilitación de espacios urbanos como la Alameda de Hércules o la Plaza de la Encarnación, en este último caso con el proyecto Metropol Parasol del arquitecto Jürgen Mayer. En la búsqueda de recuperación de espacios para usos de ocio y turismo se ha reurbanizado la rivera del Guadalquivir con el nuevo muelle de las Delicias y el paseo fluvial, en proceso de construcción. En esta zona se proyectó también la construcción del Acuario de Sevilla, que en su día fue diseñado como el elemento central de esa rehabilitación urbana. Las instalaciones, que todavía siguen siendo un proyecto, se concibieron para múltiples objetivos: turístico, educativo y científico para divulgar el conocimiento y la sensibilización sobre el medio fluvial y marino.

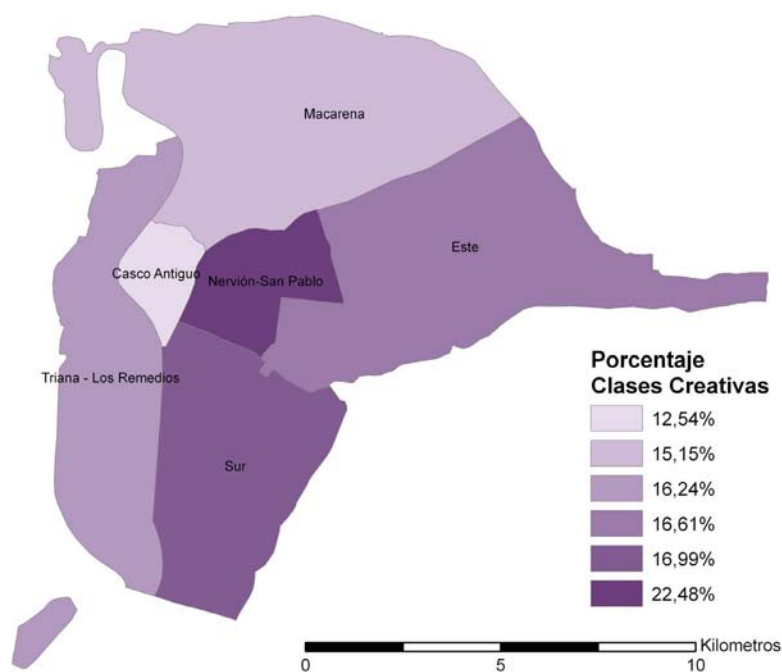
.....
⁷ Eliminación de unos nueve millones de desplazamientos de vehículos al año, es decir, 1.178 Tm de CO_2 (Sevilla Global, 2007).

⁸ En informaciones www.carrilbicisevilla.es se hace referencia a la desaparición de la Oficina de la Bicicleta y al abandono, la falta de mantenimiento, la revisión a la baja de determinados planteamientos en materia de bicicleta pública y la desaparición total de las políticas de promoción y fomento. Todo ello significa que el gobierno local del PP no piensa de momento ampliar la actual red junto a los aspectos de mantenimiento y mejoras. Solo piensa que la bicicleta pública tiene un único destinatario: el turista.

4.2. Geografía de la clase creativa sevillana

En 2001 el 40% de los ocupados del municipio sevillano pertenecía a la clase creativa⁹, que representaba el 65,8% del total de creativos del área urbana de Sevilla (Sáez, 2012). Estos efectivos se concentraban en los distritos municipales de Nervión-San Pablo (22,5%), Sur (17%) y Este (16,6%), con una menor presencia en los de Casco Antiguo (12,5%) y Macarena (15,2%) (Figura 2). Por subgrupos de la clase creativa, el 35,5% pertenecía a ocupaciones del núcleo, el 61,2% de profesionales y el 3,3% a la categoría de bohemios. Las dos primeras categorías se aglutinaba en el distrito de Nervión-San Pablo (25,7% y 21%, respectivamente), mientras que los bohemios se ubicaban en Casco Antiguo (19,4%) (Figura 3).

Figura 2. Distribución geográfica de la clase creativa en los distritos municipales de Sevilla, 2001.

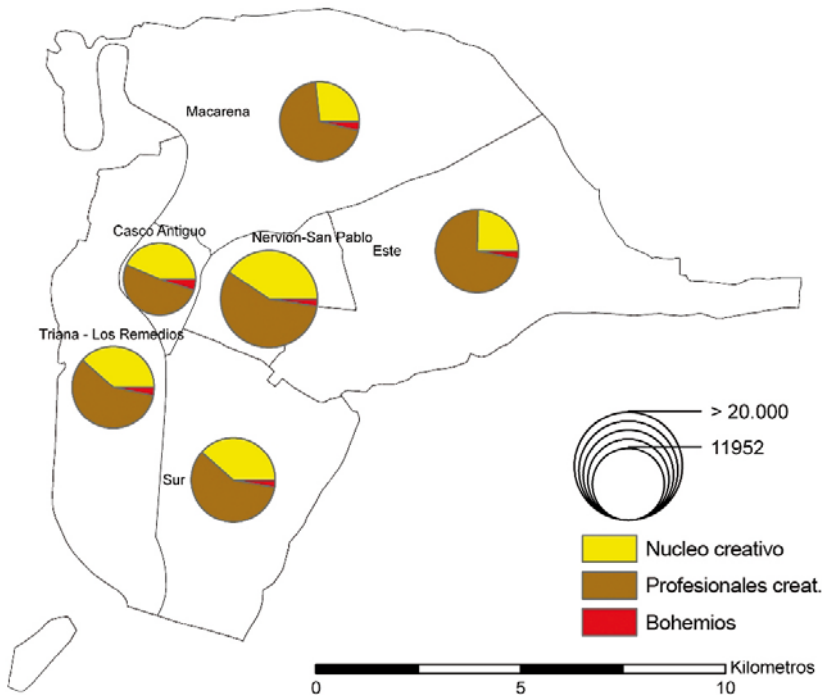


Fuente: INE. Elaboración propia a partir de los datos del Censo de Población y Vivienda de 2001.

⁹ Según Florida, esta clase creativa está configurada por el *núcleo creativo* (investigadores, ingenieros y físicos), que aplica fundamentalmente creatividad tecnológica; los *bohémios* (artistas, diseñadores y escritores), dedicados a las formas artísticas de la creatividad; y los *profesionales creativos* (gestores y directores de empresas, financieros, abogados), que emplean la creatividad en un sentido genérico y de gestión. Estos últimos son el subgrupo más numeroso y los bohemios el más pequeño, aunque son los consumidores más críticos de los servicios urbanos.

Por su parte, la población residía preferentemente en los distritos Este (25,7%), Macarena (22%), Nervión-San Pablo (17,3%) y, en menor medida, en Triana y Casco Antiguo. Por tanto, parece no cumplirse, a una escala espacial inferior, la existente relación entre tamaño demográfico de un área y presencia de la clase creativa, como se observa en el caso del distrito Macarena. De ahí que, si bien los análisis realizados sobre la clase creativa en las aglomeraciones urbanas de EE.UU., Canadá y Europa indican que su distribución conforma una jerarquía urbana con pautas de rango-tamaño; este comportamiento no parece estar tan claro cuando el análisis se lleva a cabo a otra escala, lo que induce a pensar que la distribución geográfica de la clase creativa no es sólo función del tamaño de la población de un territorio determinado, sino que inciden otras variables¹⁰, sobre todo, a medida que se desciende en la escala espacial.

Figura 3. Distribución geográfica de los grupos creativos en los distritos municipales de Sevilla, 2001.

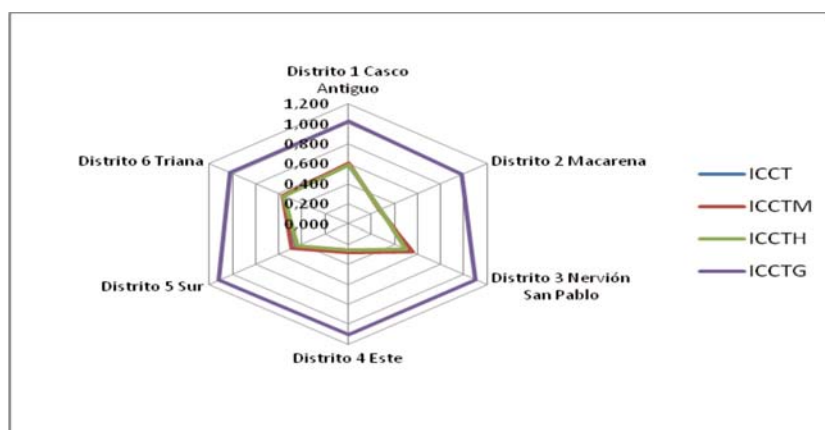


Fuente: INE. Elaboración propia a partir de los datos del Censo de Población y Vivienda de 2001.

¹⁰ Sería necesario investigar en qué medida la tipología de vivienda, la dotación de infraestructuras técnicas y sociales y el uso prioritario del espacio urbano influyen en la ubicación de la clase creativa a nivel de distrito municipal.

El cálculo del índice de la clase creativa para cada distrito muestra que los distritos Casco Antiguo, Triana y Nervión-San Pablo presentan una relación mayor de creativos sobre el total de los ocupados, mientras que en Macarena y Este el peso es menor, a pesar de que esos distritos son los más poblados el municipio de Sevilla, pero también barrios obreros tradicionales, que pudieran explicar esa menor presencia de clase creativa. La distribución espacial por sexos es similar a la observada para el total de la clase creativa, aglutinándose los mayores volúmenes tanto de hombres como de mujeres en los mismos distritos. El índice de género muestra una pequeña ventaja hacia el tipo de empleo que desempeñan las mujeres respecto a los hombres en todos los distritos salvo en el de Macarena, al obtener valores superiores a la unidad, pero muy próximos a ella, por lo que indican una situación de equilibrio entre hombre y mujeres en las ocupaciones que integran la clase creativa, como se observa en el siguiente gráfico.

Figura 4. La clase creativa en los distritos municipales de Sevilla. 2001.

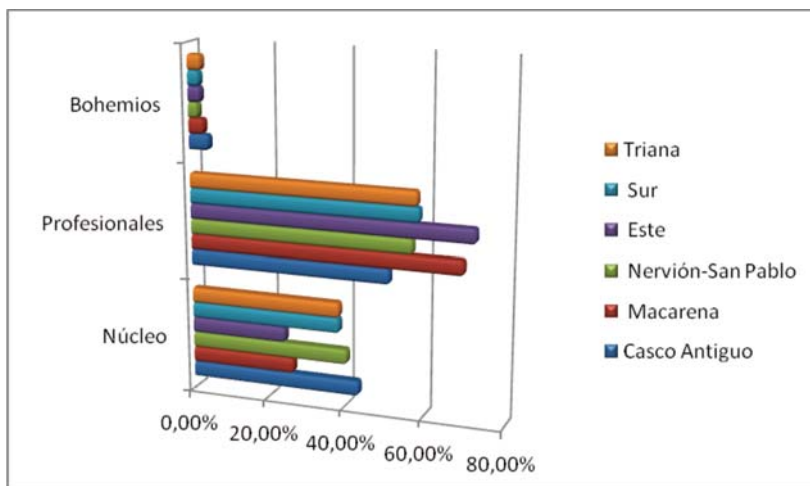


Fuente: INE, Censos de Población y Vivienda de 2001. Elaboración propia.

El examen de la distribución, en cada uno de los distritos, de los grupos que integran la clase creativa –núcleo, profesionales y bohemios– permite constatar su desigualdad y complejidad. Predominan en todos los distritos el subgrupo de profesionales, seguido del núcleo y finalmente el menor peso lo ostentan los bohemios (Figura 5). La mayor o menor presencia de un grupo u otro de la clase creativa, como se ha podido comprobar en otros trabajos a escala superior a la de distrito (Florida, 2002; Clifton, 2008; Stam *et al.*, 2008; Hansen *et al.*, 2009), está relacionada con las funciones urbanas de esos espacios, las oportunidades de autorrealización y la oferta existente laboral y cultural.

El clima empresarial y social son factores influyentes en mayor o menor medida, según subgrupos, en la elección de uno u otro distrito para residir, constatándose los resultados hasta ahora obtenidos en otras investigaciones (Hanse *et al.*, 2009) en lo referente a las distintas preferencias de estilos de vida que manifiesta cada uno de los subgrupos. El índice de género por subgrupos muestra una situación favorable para las mujeres en los creativos del núcleo en todos los distritos, en particular en el distrito Este, y algo desfavorable en los grupos de profesionales y más acentuada en los bohemios (Figura 6). La razón de ello quizás resida en la definición de ocupaciones que incluye el subgrupo núcleo, pues entre ellas hay algunas que tradicionalmente son desempeñadas por el colectivo de mujeres y en menor medida por los hombres, muy vinculadas a la prestación de servicios sanitarios y educativos.

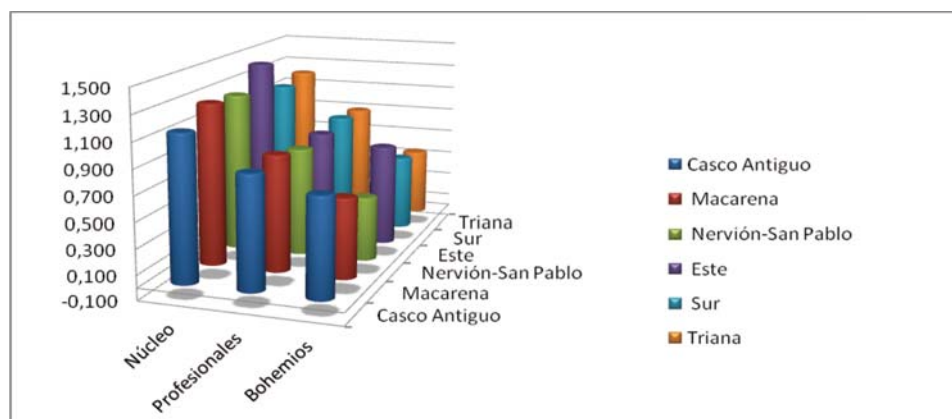
Figura 5. Ocupados creativos según subgrupos en los distritos municipales de Sevilla.2001.



Fuente: INE, Censos de Población y Vivienda de 2001. Elaboración propia.

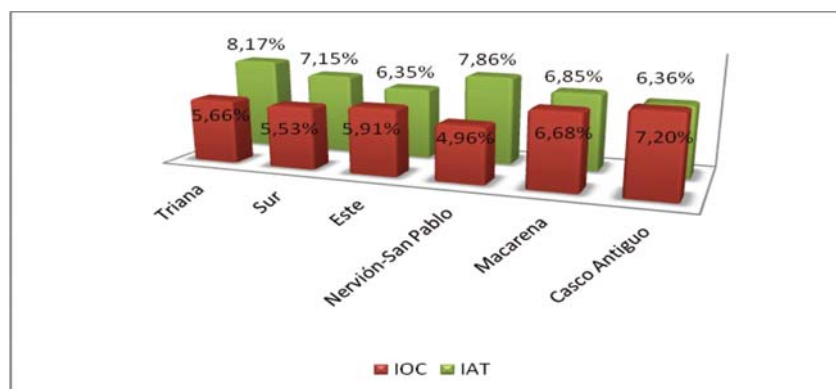
Los resultados del índice de oportunidad indican una posible relación entre la presencia de la clase creativa en un determinado lugar y la localización de la oferta cultural y creativa. Los distritos de Casco Antiguo y Triana concentraban más del 30% de sus ocupados en aquellas actividades directamente vinculadas a la oferta cultural y recreativa (Figura 7), lo que refleja esa concentración espacial de las industrias culturales y de ocio en zonas urbanas, donde, por otro lado, se dan los mayores volúmenes de población creativa, caracterizada por unas preferencias de consumo especializado y su mayor nivel de centralidad en la ciudad.

Figura 6. Índice de género por subgrupos creativos en los distritos municipales de Sevilla. 2001.



Fuente: INE, Censos de Población y Vivienda de 2001. Elaboración propia.

Figura 7. Índices de oportunidad cultural y alta tecnología, en los distritos municipales de Sevilla 2001.



Fuente: INE, Censos de Población y Vivienda de 2001. Elaboración propia.

Las preferencias ocupacionales, medidas mediante la proporción de ocupados en sectores de alta tecnología, sugieren también la existencia de una relación entre este tipo de ocupaciones y la distribución de la clase creativa. Los distritos de Triana y Nervión-San Pablo presentan los niveles más elevados de empleo en sectores de alta tecnología y de residentes creativos después de Casco Antiguo. Si bien en ambos distritos los resultados parecen apuntar

esa asociación entre presencia de clase creativa y crecimiento del empleo en actividades de alta tecnología, como se manifiesta en las investigaciones en el contexto norteamericano a nivel de grandes aglomeraciones urbanas, no es el caso de los distritos de Casco Antiguo y Macarena, que siguen pautas de no asociación como muestra la investigación realizada por Clifton (2008) para las ciudades del Reino Unido. Por tanto, la simple presencia de la clase creativa no genera prosperidad y la relación causal no es tan clara a escalas espaciales menores.

5. EL CLÚSTER AERONÁUTICO SEVILLANO

La industria aeronáutica en Andalucía tiene una tradición de más de un siglo. En 1910 tuvo lugar el primer vuelo en Tablada, una exhibición aérea financiada por el ayuntamiento de Sevilla que llevaría posteriormente a la creación del primer aeródromo militar en esa zona, y a la puesta en funcionamiento de la primera línea comercial. Años más tarde se localizarán en la región plantas de fabricación de la antigua empresa pública CASA, en concreto en 1928 la de Cádiz y en 1939 la de Sevilla. A finales de la década de los cincuenta se había fabricado ya un volumen significativo de aviones en Andalucía. El saber hacer aeronáutico de este territorio ha llegado hasta el siglo XXI, donde la ubicación de la Línea Final de Ensamblaje (FAL) del avión A400M está contribuyendo a la consolidación del clúster aeroespacial sevillano y andaluz.

En 2010 la actividad aeronáutica representaba el 1,38% del PIB global¹¹ de Andalucía, el 17% del PIB industrial y el 36% del PIB industrial conjunto de las provincias de Sevilla y Cádiz, territorios donde se concentra el 90% de las empresas por su mayor tradición industrial en metal mecánica, y donde se localizan las distintas plantas de las dos empresas tractoras –San Pablo y Tablada en Sevilla y Puerto de Santa María y Puerto Real en Cádiz– que operan en la región.

5.1. Evolución reciente del sector aeronáutico en Andalucía

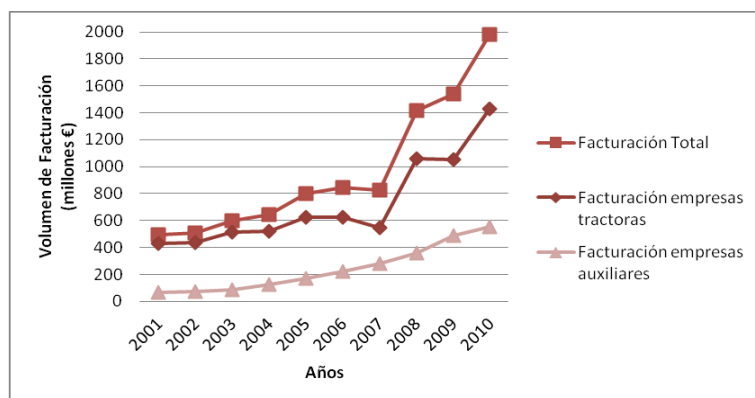
La buena situación del sector aeronáutico internacional a lo largo de la primera década del siglo XXI, tanto en la rama militar como civil, ha propiciado también un buen momento para la industria aeronáutica andaluza y sevillana, gracias a su participación en diferentes programas lanzados en esos últimos años por las empresas tractoras Airbus-España y la actual Airbus Military, antigua EADS-CASA.

.....
¹¹ En 2009, el sector representaba apenas un 0,6% del PIB total nacional.

El tejido productivo andaluz interviene en los programas aeroespaciales A400M, A350 XMB, A380, A330 MRTT (tanquero de reabastecimiento en vuelo de Airbus Military), Phenom 100 y 300 de Embraer (Brasil), CN235 y 295 de Airbus Military. Si bien viene trabajando preferentemente para la División de Aviación de Transporte Militar de EADS y en menor grado para Airbus, en los últimos años se asiste a una diversificación de sus clientes (Embraer, Boeing y Bombardier) y productos, que se está extendiendo hacia otros campos más allá del tradicional, como los aviones y sistemas no tripulados (UAV). Todo ello mantiene las expectativas del crecimiento futuro de esta industria andaluza y sevillana.

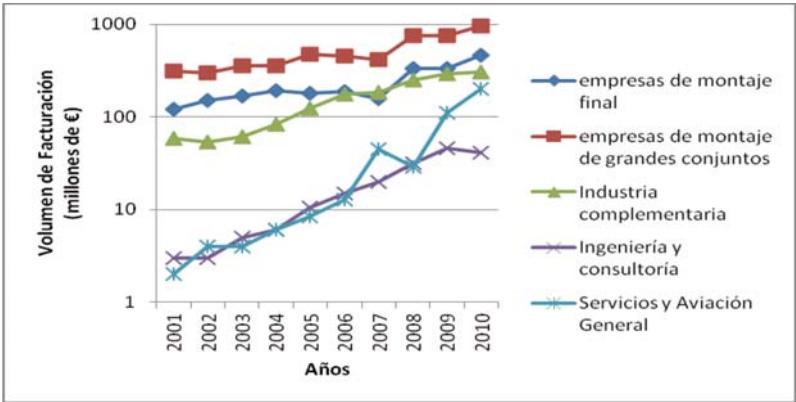
El sector andaluz en su conjunto y el clúster aeronáutico de Sevilla han incrementado su facturación, capacidad de producción, plantillas e inversión en formación en I+D, sin olvidar su esfuerzo de adaptación a las normas de calidad, sobre todo por parte de la pymes. Entre 2001 y 2010 el volumen de facturación se multiplicó por cuatro (Fundación Hélice, 2011), representando al final del periodo, según datos de TEDAE, el 28,4% de la facturación nacional (Figura 8), lo que consolida a Andalucía como el segundo clúster aeronáutico español, por detrás de Madrid (54,1%). Todas las empresas aeronáuticas andaluzas han visto crecer su facturación, aunque ese crecimiento de las ventas se ha producido principalmente en las empresas de montaje final y de grandes conjuntos (Figura 9). Por producto aeronáutico se observa un incremento progresivo del peso relativo de otros productos distintos a los de Airbus, de modo que han pasado de representar apenas un 5% en 2001 al 23% en el 2010 (Figura 10). No obstante, los productos de las empresas tractoras son todavía importantes, en particular los de Airbus Military, que mantienen su nivel de crecimiento y pueden crecer en un futuro con la producción en serie del A400M.

Figura 8. Evolución de la facturación de la industria aeronáutica andaluza 2001-2010.



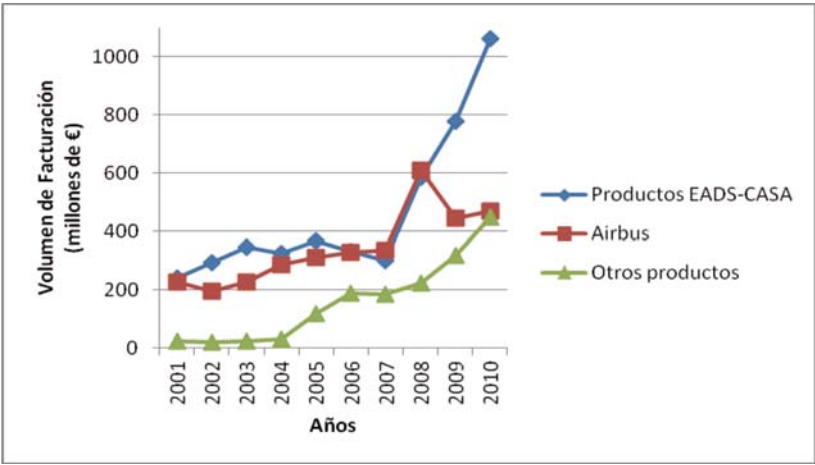
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Fundación Hélice.

Figura 9. Evolución de la facturación de los subsectores aeronáuticos en Andalucía. 2001-2010.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Fundación Hélice.

Figura 10. Evolución de la facturación de la industria aeronáutica andaluza según productos. 2001-2010.

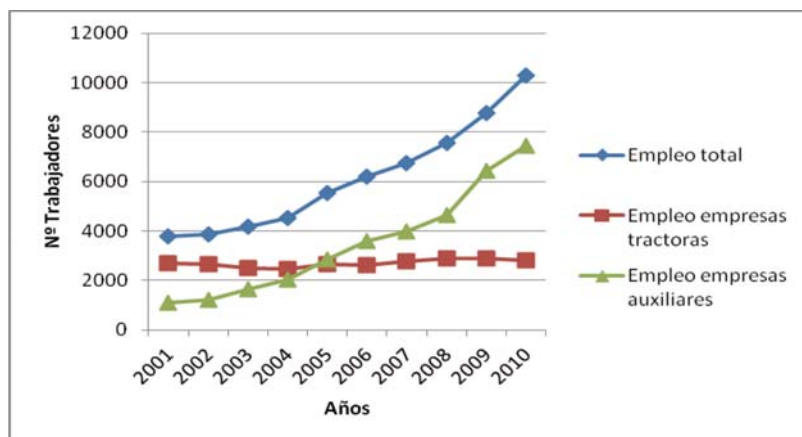


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Fundación Hélice.

El fuerte ritmo de implantación de empresas dedicadas a actividades aeronáuticas durante este primer decenio del actual siglo en Andalucía ha con-
ducido a un incremento rápido del número de trabajadores en esta actividad
(Figura 11). En 2010, el empleo aeronáutico andaluz constituía el 27,6% del
empleo nacional en esta actividad (TEDAE). Más de la mitad de los emplea-

dos trabajan en pymes, empresas que se sitúan en la parte más baja del sistema jerárquico de producción. Sin embargo, las empresas tractoras a lo largo de la década han reducido los efectivos de sus plantillas.

Figura 11. Evolución del empleo en el sector aeronáutico de Andalucía 2001-2010.



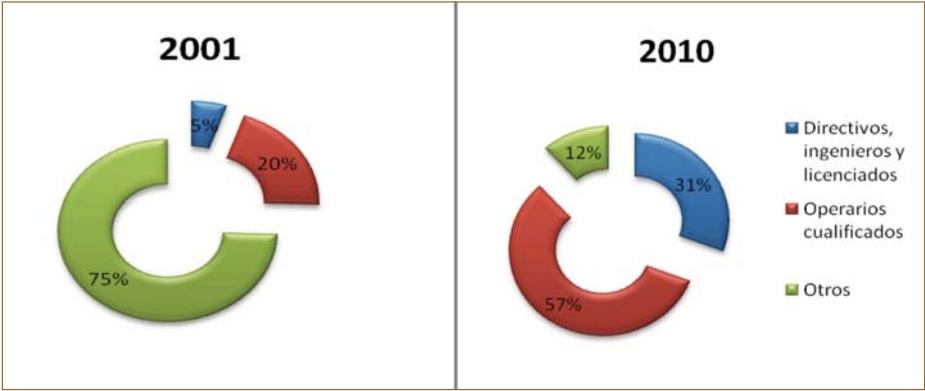
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Fundación Hélice.

Lo común a todas las unidades productivas, con independencia de su tamaño, es el predominio en sus plantillas de los operarios cualificados y el personal técnico superior. Esta última categoría profesional se ha incrementado en las empresas del sector, en especial los ingenieros superiores (Figura 12). Hay que señalar que el cambio en las condiciones de subcontratación de las empresas tractoras, junto a la estrategia empresarial de automatizar el proceso de fabricación, ha venido provocando un crecimiento del personal en I+D+i en las empresas, favorecido por el apoyo dado por parte de la administración regional a las políticas de formación y contratación¹².

La evolución durante la última década, y los nuevos programas en la actualidad en fase de desarrollo y recuperación (A400M, A350, A320Neo y A380), hacen pensar que el sector continuará en una fase expansiva que permitirá crear empleo a lo largo de esta década (2011-2020).

¹² En 2004 la Junta de Andalucía patrocinó en torno al 20% de las acciones de contratación y el 19% de aquellas dirigidas a la formación (Sáez Cala, A. y Osuna, J.L., 2007). Asimismo, en 2002 la Universidad de Sevilla lanza la nueva titulación de ingeniero aeronáutico, cuya primera promoción se graduó en 2007.

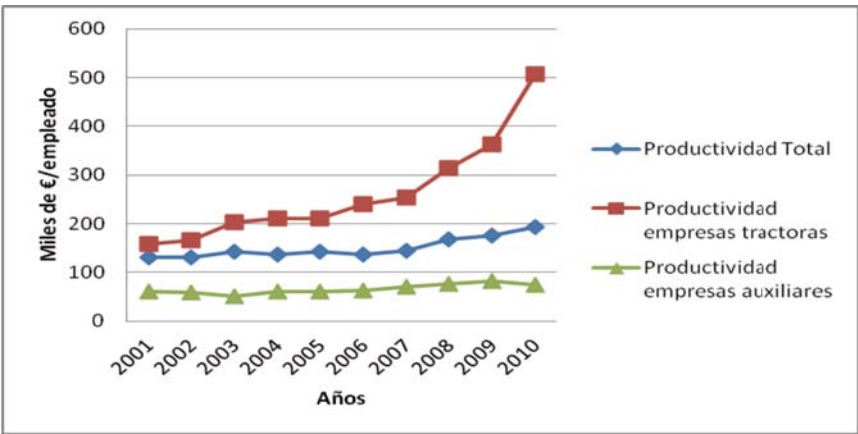
Figura 12. Empleo según categorías socio profesionales del sector aeronáutico en Andalucía.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Fundación Hélice.

La evolución de la productividad, medida en facturación por empleado, ha sido también positiva (Figura 13). Gran parte de las ganancias de productividad se debe a las empresas tractoras, dado su peso específico en la facturación global del sector (IDEA, 2009). Por su parte, las empresas auxiliares han incrementado su productividad a lo largo de la década, gracias a la introducción de innovaciones de proceso y a una mayor presencia de cargas de trabajo con un mayor valor añadido, pero todavía presentan un bajo nivel de automatización y hay recorrido para mejorar sus procesos productivos.

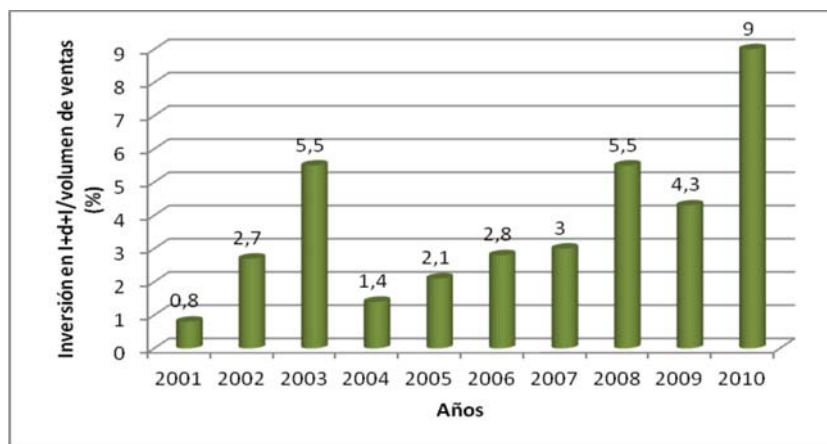
Figura 13. Evolución de la productividad en la industria aeronáutica andaluza, 2001-2010.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Fundación Hélice.

Las empresas modulares y la industria complementaria realizan los esfuerzos más notables en I+D dentro de la industria auxiliar¹³. No obstante, este tipo de inversión en las empresas auxiliares es bajo si se compara con estándares del sector a nivel nacional e internacional.

Figura 14. Evolución del índice de I+D+I en las empresas auxiliares del sector aeronáutico andaluz, 2001-2010.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Fundación Hélice.

5.2. Las empresas aeronáuticas

La industria aeronáutica andaluza ha experimentado durante la primera década del siglo XXI una transformación de su tejido productivo. Su tejido empresarial, con un predominio de pymes, ha ido ganando en tamaño como consecuencia de las actuales estrategias de subcontratación de las empresas tractoras. Se ha pasado paulatinamente de un bajo grado de integración de la producción a una mayor especialización y presencia de empresas sevillanas en otros niveles de la jerarquía productiva¹⁴. Operan tanto en el mercado civil como militar, aunque tradicionalmente el primero de ellos ha tenido una mayor presencia.

¹³ En 2010 sobre todo por el inicio de la fase de desarrollo del nuevo programa A350.

¹⁴ En 2004 el tejido productivo estaba integrado por un total de 65 empresas, de las cuales dos eran empresas tractoras y en la misma cantidad proveedores de primer nivel. En 2010, el total de empresas había crecido hasta 123, con una tractora, ocho proveedores de primer nivel, de los cuales tres eran *Tier 1* en aeroestructuras. A ello ha contribuido en parte la decisión de localizar en el área de San Pablo en Sevilla la línea de ensamblaje final (FAL) del avión A400M, por parte de la empresa tractora Airbus Military y el desarrollo de nuevos programas aeronáuticos en la región.

En un inicio, gran parte de las empresas operaban en otros sectores además del aeronáutico y ocupaban un solo eslabón de la cadena del producto final, realizando tareas de menor valor añadido. En los últimos años muchas de esas empresas se han incorporado y especializado en actividades aeronáuticas casi en exclusividad, aspecto mucho más acusado en aquéllas de reciente creación. Se han creado *spin off* académicas y se han localizado filiales de empresas no andaluzas, produciéndose en ciertos casos absorciones y agrupaciones empresariales en el sector. Al mismo tiempo, se ha incrementado el número de empresas que desarrollan carga de trabajo de mayor valor añadido, como es el caso de las actividades de ingeniería. A ello han contribuido los proyectos aeronáuticos europeos puestos en marcha, la labor desarrollada por el gobierno regional y el incremento de la inversión en tareas de I+D+i ejecutada por las empresas. Pero todavía el número de empresas de ingeniería es reducido y se siguen contratando fuera de la región aquellos servicios con un mayor componente de conocimiento.

El colectivo empresarial es joven y emergente, a pesar de la larga tradición aeronáutica de la ciudad de Sevilla, que no hace poco cumplió sus cien años. Las empresas más veteranas fueron creadas durante los años ochenta y noventa del siglo XX. Su grado de internacionalización se ha ido incrementando, aunque todavía considerables volúmenes de ventas se destinan preferentemente a los mercados regional y nacional, ganando cuotas en los últimos tiempos los mercados europeos e internacionales.

La subcontratación es la forma de producción predominante. Existe una fuerte dependencia de la carga de trabajo que proporcionan las empresas tractoras e integradoras modulares (*Tier 1*), presentes en el mercado local y regional. Las condiciones vienen marcadas por el cumplimiento estricto de las normas de calidad imperantes en esta actividad, que las empresas tractoras hacen llegar a través de la cadena de subcontratación (Sáez y Osuna, 2007), por lo que el margen de maniobras para la empresa subcontratista es relativamente escaso. Las características de los productos es lo que más imponen las empresas a la hora de subcontratar.

No obstante, el cambio del modelo de la denominada subcontratación otorgada por parte de las empresas tractoras está ampliando dicho margen. De hecho, el incremento de los volúmenes de esta subcontratación hacia las empresas andaluzas y sevillanas indica su mayor capacidad para aceptar y hacer frente a mayores cargas de trabajo, al tiempo que permite generar un efecto redistributivo y facilitar la permanencia de un porcentaje considerable del valor añadido en Andalucía.

La proximidad geográfica, en principio, posibilita una mejor información sobre aquellas empresas a las que se subcontrata, un control más directo del estado y evolución del servicio subcontratado y la posibilidad de una negociación ventajosa. Pese a ello, los volúmenes de subcontratación en los mercados europeos e internacionales han ido aumentando con el paso de los años. La concentración que se viene dando en el sector puede suponer un riesgo para las empresas andaluzas, y por ende para las sevillanas, al implicar la imposición de las condiciones de subcontratación, la asunción de riesgos y la inserción en una determinada fase de la cadena productiva. La única vía para lograr, o en su caso mantener, niveles de subcontratación de mayor contenido tecnológico y valor añadido procedentes de las empresas tractoras pasa por realizar esfuerzos financieros, tecnológicos y formativos para satisfacer las crecientes exigencias de dichas empresas.

La inversión en I+D+i es vital para la supervivencia del sector en el actual entorno competitivo y puede constituirse en efecto sinérgico y de impulso de las actividades de investigación y desarrollo en Andalucía (IDR, 2005). Imperan las innovaciones de producto y proceso, en consonancia con la especialización del clúster en fabricación; las empresas innovan para mantener la calidad de sus productos, satisfacer las exigencias de las empresas que otorgan cargas de trabajo y, en algunos casos, para aumentar o no perder cuota de mercado.

Más de la mitad de las firmas han recibido apoyo de la Administración pública¹⁵, ayudas que permitieron al inicio de la década que una proporción similar de empresas obtuvieran las certificaciones requeridas, en particular aquéllas vinculadas a la acreditación del proceso de fabricación para operar en el sector. Del cumplimiento de esas normas depende la posibilidad de recibir carga de trabajo por parte de empresas tractoras e integradoras modulares. Además, se ha aminorado una de las antiguas debilidades que el clúster aeronáutico en Andalucía presentaba, en concreto el colectivo de empresas auxiliares, situadas en los niveles inferiores de la jerarquía.

La necesidad de innovar en procesos y productos induce a establecer relaciones de cooperación, preferentemente entre empresas y en un segundo plano con otros agentes. A lo largo del período de análisis se asiste a agrupamientos o uniones estratégicas empresariales, buscando disponer de una

.....
¹⁵ El gobierno regional ha desempeñado un papel activo en el proceso de modernización y crecimiento del sector aeronáutico. La Junta de Andalucía puso en marcha una iniciativa orientada a patrocinar la implantación de sistemas de gestión necesarios en las empresas del sector, a través del Instituto Andaluz de Tecnología (IAT) y en colaboración con las dos empresas tractoras localizadas en la región, la antigua EADS-CASA y Airbus-España.

mayor capacidad para asumir cargas de trabajo de mayor valor añadido y de mejorar la posición a la hora de negociar con las empresas tractoras e integradoras modulares.

La valoración de las empresas sobre los distintos agentes que actúan en el sector aeronáutico indica la relevancia de la Junta de Andalucía como un agente vital de esta industria y la poca trascendencia que por otro lado tienen los ayuntamientos (Sevilla y La Rinconada). En una posición intermedia se sitúan los centros de investigación y las asociaciones profesionales, que por el momento no han logrado aún la importancia, por otro lado necesaria, que tienen en otras regiones con presencia de clúster aeronáuticos más maduros.

La proximidad geográfica a las plantas de empresas tractoras como Airbus Military y Aribus-España y aquéllas integradoras modulares (*Tier 1*) es el factor del entorno mejor valorado por el tejido aeronáutico andaluz. Esta proximidad juega un papel determinante en las relaciones industriales, científicas y técnicas que se establecen en el sector, al tiempo que reafirma esa característica local de la organización de la producción (Sáez y Osuna, 2007). Por su parte, los factores peor evaluados son la disponibilidad de mano de obra cualificada y las dificultades financieras para afrontar las inversiones y asumir el riesgo de la subcontratación. Estas últimas están muy vinculadas al reducido tamaño de las empresas. La brecha existente entre la cualificación requerida y la real de la mano de obra de cara al sector aeronáutico se ha recortado durante los últimos años, gracias a las acciones de formación puestas en marcha por las empresas y otros agentes con el apoyo del gobierno regional.

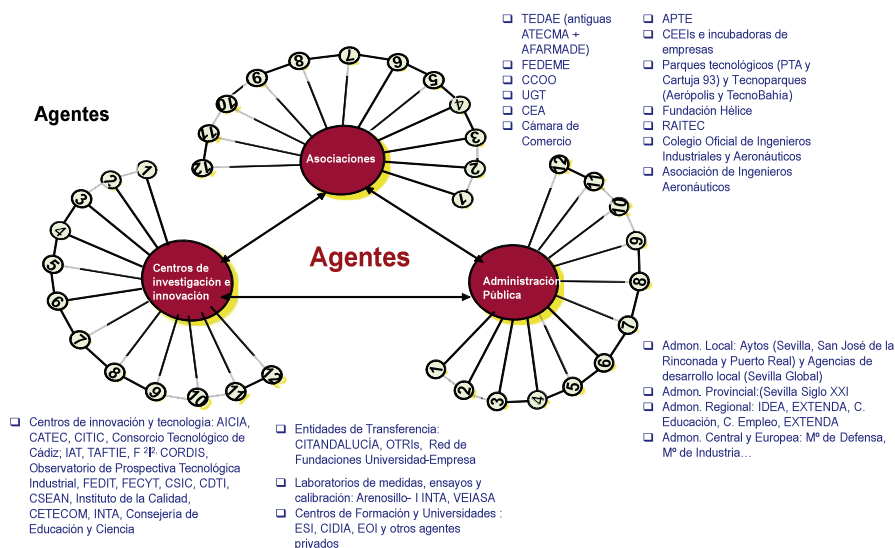
5.3. Los agentes y el territorio: Estrategias y acciones

La creciente descentralización administrativa, resultado del nuevo marco institucional de las economías europea y nacional, que ha activado el papel de las autoridades regionales y locales e incrementado sus capacidades de autogestión, se ha traducido, como señala Vázquez Barquero (2005), en mayores posibilidades para el diseño y ejecución de políticas de todo tipo, algo que no hace mucho era exclusivo del gobierno central.

En Andalucía, tras la aprobación del Estatuto de Autonomía en 1981, el gobierno regional ha ido adquiriendo de modo progresivo un papel clave en el diseño de estrategias de política económica y social. Asimismo, la participación y concertación con los diversos actores locales, en el proceso de elaboración de dicha política ha creado todo un entramado de relaciones que tiene efectos sobre el sector aeronáutico andaluz caracterizado por la multiplicidad de agentes que interactúan y se complementan para facilitar la cooperación y la toma de

decisiones, como se recoge en la figura 15 (IDR, 2005). Dentro de ellos destacan: los agentes empresariales (empresas y asociaciones empresariales), las administraciones públicas y los agentes dedicados a la formación e I+D aeronáutico.

Figura 15. Entramado de agentes del sector aeronáutico en Andalucía.



Fuente: IDR, 2005.

El Estado, a través de sus distintos niveles de gobierno, desarrolla un papel activo en el sector aeronáutico: como cliente en el ámbito militar, regulador de las relaciones institucionales, proveedor de servicios de formación, dotación de infraestructuras, etc. De ahí que el gobierno regional, la Junta de Andalucía, se configure como un actor esencial (Fundación Hélice, 2011, Sevilla Global, 2008) para articular y consolidar el tejido productivo aeronáutico en la región.

Los centros de I+D y formación superior son una de las fuentes básicas que aportan conocimiento y habilidades que contribuyen a elevar la competitividad y al desarrollo de la industria aeronáutica, pues las características del tejido productivo no permiten llevar a cabo la intensa labor de I+D+i que requiere el sector. Las empresas y asociaciones profesionales del sector desempeñan una tarea de intermediación, fundamentalmente ante la Administración con el objetivo de defender sus intereses.

Para el gobierno andaluz, el sector aeronáutico representa una importante apuesta industrial, debido a los impactos que tiene sobre otras actividades económicas y por su capacidad de generar empleo cualificado. Así, dada la

relación directa que existe entre la inversión en I+D+I y el incremento de valor de la producción, sus acciones han estado encaminadas al desarrollo de programas y proyectos de investigación e innovación.

A partir de 2001 se abandona el uso de instrumentos aislados, práctica habitual del pasado, para optar por una estrategia conjunta de todos los organismos e instrumentos disponibles de la Administración al servicio de la industria aeronáutica regional. La Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa diseña un modelo de desarrollo para dicha industria, articulado en cinco tipos de medidas estratégicas de actuación (Tabla 1), que pretenden generar el soporte necesario para lograr una industria auxiliar competitiva, fuerte, diversificada, innovadora y de calidad, que tenga capacidad para atraer nuevos proyectos e inversiones.

Tabla 1. Modelo de desarrollo de la industria aeronáutica andaluza.

MEDIDAS	PROYECTOS	INSTRUMENTOS
Operativas	Fundación Hélice	Ventanilla única
	Helice.net (SAP)	Cobertura jurídica del clúster de empresas
	Unidad de gestión (IFA)	Portal de Internet
Financieras		Programa Operativo Integrado de Andalucía 2000-2006
	Fondo Aeronáutico	Orden del 21 de diciembre 2001 (línea de ayudas de la Consejería de Empleo (2002) destinadas a actividades específicas a las empresas que realicen una actividad relacionada con el sector aeronáutico
		Subvención Global de Andalucía (destinatarios Pymes) ¹⁶
Logísticas	Tecno-Parques	Aerópolis (Sevilla) TecnoBahía (Cádiz)
Tecnológicas (I+D+I)	Ingenierías de soporte	
	Instituto Tecnológico Aeronáutico Andaluz (ITA)	
	Formación bajo demanda	
	Certificaciones	
Promocionales	Mercado nacional	
	Mercado exterior	

Fuente: IDR, 2005:61.

¹⁶ En 2003 se puso en marcha los programas Campus y Atlantis EBT destinados a la creación de empresas innovadoras de base tecnológica. El primero de ellos para impulsar las spin-off académicas en las universidades andaluzas y el segundo para identificar proyectos de creación de empresas tecnológicas españolas para atraerlas a la región.

El desarrollo de proyectos aeronáuticos como el A380, A400M y A350 supone para la región andaluza y la ciudad de Sevilla la inversión más notable llevada a cabo hasta el momento, al instalar en este último municipio, por parte del consorcio EADS, la Línea de Ensamblaje Final (FAL), el centro de pruebas y entrega del avión A400M y convertir a Sevilla en el tercer centro de referencia aeronáutico europeo junto a Toulouse y Hamburgo.

En colaboración con el gobierno regional, varias administraciones locales, en concreto los ayuntamientos de Sevilla y La Rinconada, han llevado a cabo actuaciones en el sector. Así, el plan estratégico *Sevilla 2010* contemplaba medidas relacionadas con la industria aeronáutica, dirigidas al fomento de pymes auxiliares aeronáuticas (viveros de empresas), a la promoción de la ciudad como centro aeronáutico, para consolidarla como el polo aeronáutico del sur de Europa y convertirla en uno de los vértices del triángulo industrial y tecnológico europeo junto a Toulouse y Hamburgo. En 2004 se aprueba el nuevo PGOU de Sevilla, en el que se preveían actuaciones en todo el suelo no urbanizado y disponible en aquel entonces, en concreto alrededor del aeropuerto de San Pablo, con una oferta de suelo de 3,5 millones de m² para el distrito aeronáutico, donde en la actualidad se encuentra la FAL y el centro de entrega a clientes del A400M.

Sevilla Global, la agencia urbana de promoción del ayuntamiento de Sevilla, es un interlocutor para empresas e instituciones instaladas en la ciudad y tiene entre sus socios y colaboradores a diferentes agentes de la industria aeronáutica. Viene apoyando al clúster aeronáutico y ha firmado acuerdos con las universidades sevillanas para impulsar la creación de empresas innovadoras de base tecnológica¹⁷.

Por su parte, el ayuntamiento de La Rinconada ha participado en la iniciativa de promoción, desarrollo, gestión y urbanización del Parque Tecnológico Aeroespacial de Andalucía, *Aerópolis*, localizado en su ámbito municipal¹⁸.

.....
¹⁷ Sevilla Global, con una plantilla de 60 trabajadores y una deuda de cerca de 15 millones de euros se ha visto envuelta en continuas polémicas judiciales y políticas. El actual gobierno local del PP ha decidió disolverla en el plazo máximo de un año e integrar sus competencias en la concejalía de Economía y Empleo.

¹⁸ En 2004 la empresa pública del suelo de Andalucía (EPSA), propietaria hasta ese momento del 75% de los terrenos y la Sociedad para el Desarrollo Económico de La Rinconada (Soderinsa), dueña del 25% restante del suelo, traspasaron a Aerópolis, S.L., los activos que tenían sobre Aerópolis. El objetivo era reunir en una única localización dotada de servicios especializados a las empresas auxiliares aeronáuticas andaluzas. Está situado a 2 Km y con conexión directa con la FAL del A400M, a 3Km y con conexión directa al aeropuerto de San Pablo y a 10 Km del centro de Sevilla, con acceso directo a la autovía A-4 Cádiz-Sevilla-Madrid. Dispone de un centro de empresas y de 344.376 m² para uso industrial y terciario.

Igualmente, colabora con la Consejería de Empleo en los programas de formación, aportando instalaciones en las que se imparten los cursos de especialidades relacionadas con la aeronáutica para operarios.

La *Fundación Hélice*, creada en 2004 a iniciativa de la Junta de Andalucía en el marco del Plan Estratégico de Desarrollo de la Industria Aeronáutica en Andalucía, es uno de los agentes de referencia que actúan en el sector. Como clúster aeroespacial andaluz engloba la representación de todos los agentes de esta industria: universidades, centros tecnológicos, pymes, empresas tractoras, administración regional, organizaciones empresariales, cámaras de comercio y sindicatos. Es miembro de diferentes entidades regionales, nacionales y europeas¹⁹.

Las empresas miembros de su Consejo de Acción Empresarial representaban el 86% de la facturación, el 69% del empleo y el 27% del tejido productivo del sector aeronáutico andaluz. Contribuían con el 1,38% al PIB regional, el 17% al PIB industrial andaluz y el 36% al PIB industrial de las provincias de Sevilla y Cádiz, territorios donde se concentra el clúster aeronáutico de Andalucía.

Su objetivo es el desarrollo del sector en Andalucía y sus actividades se orientan a la realización de actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i) y al impulso de proyectos de cooperación nacionales y transnacionales en materias relativas a la aeronáutica y el espacio. Al mismo tiempo, fomenta la participación de las empresas e instituciones públicas y privadas en programas nacionales e internacionales; colabora con la transferencia de resultados de investigación y de tecnologías relativas al sector; acomete la realización y difusión de informes, publicaciones, estudios²⁰ y estadísticas; organiza actividades formativas²¹ y promueve instrumentos para ayudar a las empresas en sus procesos de certificación. Otro de sus campos de actividad se centra en el apoyo a la internacionalización del sector, a través de la promoción y participación en misiones directas en el extranjero, así como misiones inversas de empresas o clúster extranjeros en España (Fundación Hélice, 2011).

Con sede en *Aerópolis* se financia a través de donativos, subvenciones de organismos públicos, ayudas y colaboraciones de entidades públicas y particulares, y contraprestaciones por su oferta de servicios. Esta última vía constituye su principal fuente de financiación. Está presente en redes nacionales e internacionales.

¹⁹ Red nacional AEI; Red europea EACP, Asociación nacional TEDAE; Asociación europea ASD; Asociación internacional BoostAero; Asociación de Fundaciones de Andalucía.

²⁰ Ha elaborado el Plan Estratégico para el sector 2011-2014, incluido por la Junta de Andalucía en la mesa sectorial de concertación social, donde se consensuó y aprobó.

²¹ En septiembre de 2011 organizó, en colaboración con la empresa de servicios CbGroup, la feria internacional del empleo aeroespacial, donde los futuros titulados tuvieron la ocasión de contactar con las empresas de la industria aeronáutica.

La Fundación Hélice gestiona la plataforma electrónica cliente-proveedor *HeliceNet*, para sincronizar la cadena de suministro del sector aeronáutico. Se trata de un instrumento de cooperación orientado a implementar un modelo de empresa extendida que contribuya a mejorar la competitividad de las empresas. Mediante la red *HeliceNet* se pretenden establecer procesos de negocio estándar, integrados y consensuados entre las empresas tractoras y auxiliares, y al mismo tiempo favorecer nuevas formas de organización que impulsen la coordinación, colaboración de la industria y facilitar las tecnologías de la información de soporte más adecuadas. Trata de ser la respuesta al nuevo modelo de subcontratación que exige a las empresas auxiliares cierta capacidad para gestionar paquetes completos, con participación en tareas de valor añadido, y asumir riesgos con posibilidades de integrar sus servicios con las empresas integradoras de módulos y las tractoras.

En la implantación de esa nueva política de subcontratación dirigida a transformar a los subcontratistas en socios industriales y, por tanto, generar una cadena de suministro integrada, se enmarca el proyecto *AeroNet* de la red *HeliceNet*. Mediante este proyecto se va a dotar de la infraestructura técnica necesaria a las empresas del sector para gestionar la cadena de suministro aeroespacial. Sus herramientas facilitarán los procesos de trabajo requeridos por las futuras redes de colaboración empresarial a conformar en el espacio económico europeo.

AeroNet intenta dar respuesta a la necesidad de las empresas tractoras de reducir el tiempo de salida al mercado de sus nuevos productos y, entre las medidas tomadas, se halla la reestructuración de su panel de proveedores y subcontratistas. Ello conlleva una simplificación de la gestión y el desarrollo de socios industriales que dispongan de capacidad financiera, de gestión y de ingeniería que les permita hacerse cargo de grandes estructuras de aeronaves. Según la Fundación Hélice (2011), esta estrategia va a inducir en España el desarrollo de un reducido grupo de grandes subcontratistas, los denominados proveedores de primer nivel (*Tier 1*), empresas que en mayor o menor medida tienen actividades en Andalucía²².

.....

²² Las empresas tractoras, en particular Airbus, urgen a sus proveedores de primer nivel a ganar tamaño para asumir mayores cargas de trabajo, lo que supondría facturar más de 1.000 millones de euros. De momento, Alemania y el Reino Unido tienen empresas de este tipo, como Aerotec y GKN, que se sitúan en el mismo segmento que las españolas al fabricar partes del fuselaje. Por tanto, a corto plazo se esperan procesos de consolidación en el fragmentado mercado europeo de los denominados Tier 1 y por consiguiente en Andalucía, vía integración de los actuales proveedores de primer nivel –Alestis, Aernnova y Aciturri– o búsqueda de posibles socios que permitan solventar sus necesidades financieras para adjudicarse esas mayores cargas de trabajo (El País, Negocios 3 de abril de 2011).

La región está dotada con una serie de centros de innovación y tecnología (CIT), cuya principal actividad es la investigación y desarrollo con fines aplicados. Los centros de servicios avanzados a las empresas, con una menor presencia pero de mayor demanda, han crecido y mejorado en los últimos años.

El *Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales (CATEC)*, impulsado por la Fundación Andaluza para el Desarrollo Aeroespacial (FADA), se inauguró en enero de 2011 para promover el desarrollo tecnológico de la industria aeronáutica andaluza. Se localiza en *Aerópolis* y sus instalaciones disponen de 4.500 m² destinados a oficinas (1.500 m²), laboratorios y talleres (3.000 m²), dotados con algunas tecnologías únicas²³ en España. La puesta en marcha de dicho centro ha supuesto una inversión inicial de 21 millones de euros, financiada a través de un convenio de colaboración entre el gobierno central y la Junta de Andalucía. Su plantilla la integran 35 profesionales de alta cualificación, la mayoría de ellos titulados superiores en ingeniería aeronáutica, industrial, telecomunicaciones e informática, dos doctores y varios técnicos.

El CATEC es una organización interfaz entre los agentes del sistema regional de innovación. Su oferta de servicios atenderá la demanda de I+D+i tanto de las empresas aeronáuticas andaluzas como de empresas nacionales e internacionales, mediante la transferencia de conocimiento y tecnología. Desarrolla sus actividades²⁴, centradas en investigación aplicada, desarrollo tecnológico, prospectiva e inteligencia tecnológica y gestión (protección e industrialización) de tecnologías, a título individual y en cooperación con las empresas del sector.

El patronato del centro está integrado por la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA), el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), la Universidad de Sevilla, la Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía (AICIA), la Asociación de Empresas Aeronáuticas y las empresas Airbus Military, Alestis Aerospace y Elimco. Asimismo, el CATEC cuenta también con un departamento de gestión del conocimiento, que promueve, coordina y gestiona los proyectos de I+D+i nacionales e internacionales²⁵. Fomenta la transferencia tecnológica y realiza una exhaustiva

.....
²³ Como la zona de pruebas de interiores para sistemas no tripulados aéreos y terrestres, con unas dimensiones de 18x18x7 metros y 20 cámaras de seguridad provistas con sistemas de infrarrojos (*"test bed"*). Se trata de un espacio cerrado único en Europa para realizar ensayos de coordinación de vehículos de manera autónoma y monitorización de movimientos.

²⁴ Sus áreas de trabajo se dividen en materiales y procesos, aviónica y sistemas no tripulados (UAV's), automatización y robótica, y simulación y software.

²⁵ Su cartera de proyectos de I+D+i contratados asciende a tres millones de euros. Además, se encuentran en proceso de evaluación o negociación otros contratos por un valor de seis millones de euros, garantizando la actividad del centro para los próximos cuatro años.

vigilancia tecnológica del sector aeroespacial, dando servicio tanto al centro como aquellos clientes que lo demanden. El centro, en su etapa inicial de funcionamiento, está jugando un papel clave en el incremento de la inversión destinada a I+D+i de las empresas auxiliares del clúster aeronáutico sevillano (Fundación Hélice, 2010).

En el ámbito de la formación promueve la formación cualificada reglada de estudiantes universitarios, vía programas de prácticas sobre proyectos de fin de carrera y becas de postgrado y doctorado. Su actividad investigadora se implementa a través de la cooperación en proyectos concretos por parte de especialistas colaboradores, que en ciertos casos pueden llegar a constituir un equipo de expertos de diferentes entidades, pero que trabajan en iniciativas impulsadas en el VII Programa Marco del UE (*Joint Research Unit*)²⁶. En la actualidad mantiene convenios de colaboración con universidades (cinco andaluzas y cuatro nacionales), centros tecnológicos (cuatro andaluces y tres nacionales) y dos organismos públicos de investigación (OPI).

Desde la perspectiva de los agentes institucionales, la tradición aeronáutica de la gran área urbana sevillana, la concentración empresarial –plantas de empresas tractoras y firmas auxiliares– y la sensibilidad que manifiestan los agentes sociales hacia la industria aeronáutica son los factores que contribuyen a la inserción territorial de este sector. Por su parte, se identifican como actores claves para el funcionamiento y desarrollo del sector en este territorio la presencia de Airbus Military²⁷ y de centros tecnológicos –Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía (AICIA), Instituto Andaluz de Tecnología (IAT) y CATEC–, sin olvidar el apoyo constante de la administración regional a través de sus agencias IDEA, Agencia Andaluza

.....
²⁶ El CATEC colabora en los proyectos PLANET (integración de sistemas de vehículos aéreos no tripulados con redes inalámbricas de sensores), AEROMAB (tecnologías aeroespaciales aplicadas a la conservación del medioambiente y la biodiversidad), SEILAF (sistema de entrenamiento integrado para la lucha de incendios forestales), MONIF (tecnologías y procedimientos para una extinción más eficaz de incendios forestales), DEPLA (desarrollo de protección ligeras para aviación) y SINTONIA (sistemas no tripulados con nulo impacto ambiental); las iniciativas PROSES (nuevos protocolos para expandir la capacidad y la fiabilidad de los sistemas de comunicación de aeronaves y aviones existentes) VBR 8x8 (vehículo blindado de ruedas), y la iniciativa propia del centro de vuelos experimentales ATLAS, primero de España y tercero de Europa dedicado íntegramente a la experimentación de tecnologías y sistemas de aviones no tripulados

²⁷ En concreto la ubicación de San Pablo, considerada la planta de aeronaves de transporte militar y de misión del consorcio EADS en Europa, que incluye las instalaciones de la FAL del A400M. Pero, Airbus Military tendrá que acometer fuertes inversiones en I+D+I, si quiere mantener un nivel tecnológico puntero de fabricación de aeronaves.

de Promoción en el Exterior (EXTENDA) y la actividad catalizadora de la Fundación Hélice.

En cuanto a los impactos que el sector puede tener en la ciudad de Sevilla, hay que señalar que la ubicación del Centro de adiestramiento de pilotos y tripulaciones próximo a la FAL del A400M implicará en un futuro próximo la llegada a la ciudad de un flujo significativo y permanente de personas de fuera de la ciudad con poder adquisitivo medio-alto. Durante su estancia utilizarán instalaciones, servicios y equipamientos de este núcleo urbano, contribuyendo a la generación de empleo, riqueza, conocimiento y desarrollo de una nueva imagen de Sevilla, todavía no muy arraigada en la población local, pero utilizada en las campañas de marketing urbano bajo el lema “Sevilla distrito aeronáutico”, que podría elevar la visibilidad de la actividad aeronáutica en la economía urbana, como señala el informe de Sevilla Global.

La localización de la FAL del A400M no sólo puede facilitar captar para la ciudad nuevos desarrollos aeronáuticos, sino que también está contribuyendo a cualificar la estructura urbana de Sevilla. La entrada por la autovía IV, Madrid-Sevilla, ha sufrido un proceso de remodelación con amplios espacios dedicados a las actividades productivas del sector, como es Aeropólis, y nuevas configuraciones del espacio aeroportuario, sin olvidar la construcción y mejora de las infraestructuras viarias, que incrementan la accesibilidad. Además, con el próximo inicio de la producción del A400M, se va a provocar una demanda efectiva de servicios de alojamiento y equipamientos complementarios por parte de los empleados involucrados en dicha fabricación.

Sevilla puede convertirse en un lugar de encuentro de profesionales y empresarios aeronáuticos procedentes de distintas partes del mundo que pueden aportar a la ciudad un reto constante de innovación (Sevilla Global, 2008), al que se unen otros sectores como el de energías renovables, que de llevarse a cabo puede facilitar una mejor inserción en el mundo globalizado. Hay que remarcar que la industria aeronáutica opera en un entorno internacional y el sector aeronáutico andaluz y sevillano tiene que competir en ese medio, donde recientemente están surgiendo nuevos competidores procedentes de países emergentes, como China, o incluso del interior de la propia UE, como el caso de Polonia.

6. CONCLUSIONES

Los clúster asociados a actividades creativas y de alta tecnología se concentran en las grandes ciudades y áreas metropolitanas, al disponer estos territorios de los recursos humanos cualificados necesarios para el desarrollo

de esos sectores. Estos clúster creativos son espacios de actividad económica, cuya organización les permite una adaptación permanente a los cambios rápidos de los mercados y tecnologías y seguir múltiples oportunidades tecnológicas vía reagrupaciones espontáneas de los recursos humanos cualificados, la tecnología y el capital.

Las industrias innovadoras constituyen la base para la competitividad de las economías y la creatividad y el talento factores valiosos para el desarrollo urbano. Por tanto, atraer y retener actividades innovadoras y recursos humanos cualificados –talento y clase creativa en términos de Florida– ha sido uno de los objetivos principales de las recientes estrategias de las políticas urbanas. Pero la localización de las industrias intensivas en conocimiento se debe más a la disponibilidad de capital humano y de entornos favorables para producir que a la presencia de la clase creativa y de entornos con una alta calidad de vida. El conocimiento y la innovación determinan el desarrollo de las empresas, ciudades y regiones. La generación de conocimiento y los procesos de innovación están condicionados por el funcionamiento interno de las empresas y por las relaciones que éstas mantienen con su entorno –capital social– y, además, en los sectores de alta tecnología como el aeronáutico, los recursos humanos cualificados son un factor relevante.

Sevilla ha puesto en marcha en el siglo XXI estrategias territoriales con el objetivo de desarrollar un entorno urbano propicio a la innovación y la atracción de actividades de alta tecnología. Las acciones se han dirigido a mejorar la dotación de infraestructuras físicas, acrecentar el atractivo cultural y medioambiental y favorecer la generación de conocimiento, su conexión con el tejido productivo y el uso y difusión de tecnología avanzada. El resultado ha sido una serie de proyectos de inversión industrial en sectores como el aeronáutico, agroalimentario y energías renovables con una fuerte repercusión en el PIB local y una modernización del tejido productivo sevillano. El espacio urbano se cualifica como un lugar de producción y negocio para una amplia gama de actividades productivas, y mejora la capacidad de atracción de inversiones hacia la ciudad.

En 2001 el 40% de los ocupados del municipio de Sevilla pertenecían a la clase creativa, concentrándose dichos efectivos en los distritos municipales de Nervión-San Pablo, Sur y Este, con una menor presencia en Casco Antiguo y Macarena. Sin embargo, la población residía en los distritos de Este, Macarena y Nervión-San Pablo. Por tanto, parece no cumplirse a una escala inferior la relación que parece existir entre tamaño demográfico de un área y presencia de clase creativa, como se observa en particular en el distrito municipal de

Macarena. Ello induce a pensar que la distribución geográfica y el volumen de la clase creativa no es sólo función del tamaño de población de un territorio determinado, sino que también otras variables inciden, sobre todo, a medida que se desciende en la escala espacial.

El índice de género creativo muestra una pequeña ventaja hacia el tipo de ocupaciones que desempeñan las mujeres respecto a los hombres en todos los distritos salvo en el de Macarena. La distribución, en cada uno de los distritos, de los grupos integrantes de la clase creativa permite constatar su desigualdad y complejidad. Predominan en todos los distritos el subgrupo de profesionales, seguido del núcleo y los bohemios. La mayor o menor presencia de uno u otro grupo se debe a las funciones urbanas de esos espacios, las oportunidades de autorrealización y a la oferta laboral y cultural, resultados similares a los apuntados por otros estudios (Florida, 2002; Clifton, 2008; Stam *et al.*, 2008; Hansen *et al.*, 2009) a escalas superiores a la de distrito municipal.

Las preferencias ocupacionales –proporción de ocupados en sectores de alta tecnología– a nivel de distrito no indican de forma generalizada la existencia de una relación entre las ocupaciones en alta tecnología y la distribución de la clase creativa. Si bien los distritos de Triana y Nervión-San Pablo apuntan esa asociación entre presencia de clase creativa y crecimiento del empleo en este tipo de actividades, no sucede así en Casco Antiguo y Macarena. La simple presencia de la clase creativa no genera prosperidad y la relación causal no es tan evidente a escalas espaciales menores.

La industria aeronáutica andaluza y sevillana ha experimentado en el último decenio una transformación de su tejido productivo, consecuencia de los proyectos aeronáuticos europeos, la actuación del gobierno regional y el incremento de la actividades de I+D+i ejecutadas por las empresas. No obstante, el número de empresas de ingeniería es reducido todavía y los servicios con un mayor componente de conocimiento se suministran por empresas ubicadas fuera de la región.

La proximidad geográfica a las plantas de empresas tractoras y aquellas integradoras modulares es el factor del entorno mejor valorado por el tejido aeronáutico andaluz, al jugar un papel determinante en las relaciones industriales, científicas y técnicas que se establecen en el sector, reafirmando la característica local de la organización de la producción. Las empresas identifican al gobierno regional como un agente vital de esta industria, seguido por los centros de investigación y las asociaciones profesionales, y finalmente, los ayuntamientos de Sevilla y La Rinconada. Por su parte, los agentes institucionales señalan la tradición aeronáutica de la gran área urbana de Sevilla,

la concentración empresarial y la sensibilidad de los agentes sociales hacia la industria aeronáutica como factores que contribuyen a la inserción territorial del sector. Los actores claves identificados para el funcionamiento y desarrollo de esta industria en el área sevillana son la ubicación de plantas de Airbus Military y centros tecnológicos, el constante apoyo de la administración regional y la actividad catalizadora de la Fundación Hélice.

Las relaciones de cooperación del clúster aeronáutico de Sevilla han configurado una arquitectura interempresarial cuya lógica es sectorial. Si se desea alcanzar un mayor impacto territorial y, por tanto, mayor desarrollo económico en la región urbana, sería deseable generar una lógica multisectorial. Es decir, a lo largo de los diferentes sectores de alta tecnología presentes en la ciudad conseguir una especialización en aquellas actividades productivas y de servicios que pudieran afectar a todos esos sectores. La proximidad de intercambios entre sectores industriales, la búsqueda de soluciones a problemas de investigación comunes a diferentes sectores de actividad y la convergencia tecnológica, favorecida por compartir empresas subcontratistas de servicios de ingeniería o proyectos de investigación conjunta, estimularían este tipo de lógica multisectorial. Asimismo, contribuiría a una mayor proyección de la ciudad e incremento de su atractivo y competitividad. La circulación del conocimiento desde los proveedores de servicios hacia las empresas de los diferentes sectores operaría en el mercado de trabajo local, vía movilidad de ciertos recursos humanos cualificados (ingenieros) entre empresas de diferentes sectores. A ello habría que añadir el apoyo de las instituciones y el diseño de políticas dirigidas al desarrollo económico en esa tecnología común. Como señala Zuliani (2008), la circulación de personas a través del mercado de trabajo local y las redes personales que lo sostiene conducen a una cierta homogeneización de la cualificación en el área local. Permite reducir la incertidumbre en torno a la especialización en determinadas actividades, como podría suceder alrededor de la producción del A400M en Sevilla.

No obstante, de los diferentes temas analizados permanecen una serie de cuestiones pendientes a abordar en próximas investigaciones, tales como profundizar en la comprensión de las relaciones entre clase creativa, el capital humano y los indicadores del entorno para producir y hacer negocios, ante las distintas valoraciones y preferencias de la clase creativa. En el ámbito de la industria aeronáutica, sería deseable continuar la reflexión sobre cómo un aumento de las capacidades regionales y de generación de conocimiento e innovación podría mejorar la posición competitiva de un territorio para afrontar los desafíos que se derivan de las nuevas tecnologías.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y OTRAS LECTURAS

- ALFONSO, J. (ed.) (2007): *European Aeronautics. The Southwestern axis*. Berlín .Springer.
- ALFONSO, J. y VÁZQUEZ, A. (2010): “Networking and innovation: lessons from the aeronautical clusters of Madrid”. *International Journal of Technology Management*, 50 (3 y 4), 337-355.
- ALFONSO, J. y TALBOT, D. (2007): “The Aeronautical Sector: Recent Tendencies” en ALFONSO, J. (ed.), *European Aeronautics. The Southwestern axis*. Berlín, Springer, 23-74.
- CLIFTON, N. (2008): “The creative class in the UK: An initial analysis”. *Geografiska Annaler: Series B. Human Geography*, 90 (1), 63-82.
- COOK, P. (2002): *Knowledge Economies: Clusters, Learning and Cooperative Advantage*. Londres. Routledge.
- COOK, P. y EHRET, O. (2009): “Proximity and Procurement: A study of agglomeration in the Welsh aerospace industry”. *European Planning Studies*, 17 (4), 549-567.
- EL ABC (2011): “El tirón exterior dispara las ventas de la aeronáutica andaluza” 16 de junio.
- EL PAÍS (2010a):” Las alas del Grizzly” Extra Economía de Sevilla, 3 de diciembre.
- EL PAÍS (2010b): “Una economía en la encrucijada” Extra Economía de Sevilla, 3 de diciembre.
- EL PAÍS (2011a): “Varapalo de la OMC a Boeing”, *Negocios*, 3 de abril.
- EL PAÍS (2011b): “Tambores de fusión en España” *Negocios* 3 de abril.
- EL PAÍS (2011c): “Alestis negocia la entrada de un grupo industrial chino en su capital”, 22 de junio.
- EL PAÍS (2011d): “Defensa revisa los programas de armas para ahorrar 5.200 millones”, 12 de octubre.
- FLORIDA, R. (2002): *The rise of the creative class*, New York, Basic Books.
- FLORIDA, R. (2005): *Cities and the creative class*, Londres, Routledge.
- FUNDACIÓN HÉLICE (2010): *Memoria de Actividades 2010*. Sevilla. Disponible en (<http://www.fundacionhelice.com/es/content/estudios-sobre-el-sector-aeronautico-andaluz.htm>).
- FUNDACIÓN HÉLICE (2011): *Aeronáutica Andaluza*, nº19, junio. Disponible en (<http://www.fundacionhelice.com/es/revistas>).
- GLAESER, E. (2011): “Motores de la innovación”. *Investigación y Ciencia*, noviembre, nº 422. 26-27, 30-31.

- GILLY, J.P. y TORRE, A. (2000): *Dynamiques de proximité*. Paris. l'Harmattan.
- HANSEN, H.K., ASHEIM, B. y VANG, J. (2009): "The European creative class and regional development: How relevant is Florida's theory for Europe?" en KONG, L. & O'CONNOR, J. (eds.) *Creative Economies, Creative Cities: Asian-European Perspectives*. GeoJournal Library 98, Springer Science+Business, 99-120.
- IDEA (2009): *Informe/ Diagnóstico del sector aeronáutico en Andalucía. Memoria estadística*. Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Junta de Andalucía, Sevilla.
- INSTITUTO de DESARROLLO REGIONAL (IDR) (2005): *Informe Territorial de Andalucía. EADS y las Estrategias Territoriales del Suroeste Europeo*. Interreg IIIB, documento de trabajo, 89 p.
- KOEPP, R. (2002): *Clusters of Creativity*. Chichester. John Wiley & Sons, LTD.
- MOMMAAS, H. (2009): Spaces of culture and economy: Mapping the cultural-creative cluster landscape. En KONG, L. & O'CONNOR, J. (eds.) *Creative Economies, Creative Cities: Asian-European Perspectives*. GeoJournal Library 98, Springer Science+Business, 45-59.
- OAKLEY, K. (2009): "Getting out of place: the mobile creative class takes on the local. A UK perspective on the creative class" en KONG, L. & O'CONNOR, J. (eds.) *Creative Economies, Creative Cities: Asian-European Perspectives*. GeoJournal Library 98, Springer Science+Business, 121-134.
- PORTER, M.E. (1998): "Cluster and the new economies of competition". *Harvard Business Review*, November-December, 77-90.
- PUTNAM, R. (1993): *Making democracy work*, Princeton, N.J.; Princeton University Press.
- SÁEZ, A. (2012): "Una aproximación a la reestructuración económica urbana en España ¿Hacia la ciudad creativa?" en VALENZUELA, M. (coord.) (2012): *El impacto del modelo autonómico en las ciudades españolas. Una aproximación interdisciplinar*. Madrid. Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Madrid. 762 p. (Colección Estudios, 150).
- SÁEZ, A. y OSUNA, J.L. (2007): "Aeronautics in Spain: Specialization and Beyond" en ALFONSO, J. (ed.) *European Aeronautics. The Southwestern axis*. Berlín, Springer, 143-192.
- SANZ, P. (2011): "Otra manera de innovar", Disponible en <http://goo.gl/fb/NJnry>.
- SEVILLA GLOBAL (2002): *Barómetro de Economía Urbana. Sevilla área metropolitana*, nº 0, noviembre.

- SEVILLA GLOBAL (2007): *Sevilla, una economía urbana abierta al mundo*. Sevilla. Disponible en http://www.sevillaglobal.es/website/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=42
- SEVILLA GLOBAL (2008): *Informe de prospectiva sobre el distrito aeronáutico de Sevilla en el horizonte 2010*. Sevilla. Disponible en http://www.sevillaglobal.es/website/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=42.
- SEVILLA GLOBAL (2011): *Barómetro de Economía Urbana. Sevilla área metropolitana*, nº 26, marzo.
- STAM, E. JONG, J.P.J. y MARLET, G. (2008): "Creative industries in the Netherlands: Structure, development, innovativeness and effects on urban growth". *Geografiska Annaler: Series B. Human Geography*, 90(2), 119-132.
- VÁQUEZ, A. (2005): *Las nuevas fuerzas del desarrollo*. Barcelona. Antoni Bosch.
- WU, W. (2005): "Dynamic Cities and Creative Clusters". *World Bank Policy Research Working Paper*, nº 3509. Disponible en http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=660123
- ZULIANI, J.M. (2008): "The Toulouse cluster of on-board systems: A process of collective innovation and learning". *European Planning Studies*, 16 (5): 711-726.

Recursos Web

Portal del Suelo y Vivienda. Ministerio de Fomento. Secretaría de Estado de vivienda y actuaciones urbanas: <http://siu.vivienda.es>. (varias consultas 2011).

Instituto Nacional de Estadística: <http://www.ine.es> (varias consultas 2011).

Carril Bici Sevilla: "la red de carril bici de Sevilla galardonada por la ONU", <http://www.carrilbicisevilla.es/carril-bici-sevilla/2010/11/> (30.11.2011)

Carril Bici Sevilla: "El PP baja de la bici a Sevilla", <http://www.carrilbicisevilla.es/carril-bici-sevilla/el-pp-baja-de-la-bici-a-sevilla/> (30.11.2011)

Carril Bici Sevilla: *Parque Científico y Tecnológico Cartuja* <http://pctcartuja.es/Informaci%C3%B3ngeneral/tabid/61/language/es-ES/Default.aspx> (30.11.2011)

ANEXO A

Las categoría profesionales que definen la clase creativa según los códigos de la CNO94 son:

Núcleo creativo: 201, 202, 202, 203, 204, 205, 211, 212, 213, 214, 219, 221, 222, 223, 242, 243, 252, 261, 262, 263, 264, 265, 271, 281, 282, 283, 292, 293.

Profesionales creativos: 1, 231 232, 239, 241, 272, 291, 30, 31, 331, 332, 341, 351, 352, 353.

Bohemios: 251, 354, 531.

Las actividades de alta tecnología se definen por los códigos de la CNAE93 siguientes:

244, 300, 321, 322, 323, 331, 332, 333, 334, 335, 341, 342, 343, 353, 642, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 731, 732, 742, 743, 921.

SIGLAS UTILIZADAS

AICIA: Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía

CASA: Construcción Aeronautica, Sociedad Anónima

CATEC: Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales

CIT: Centros de Innovación y Tecnología

EADS: *European Aeronautic Defence and Space Company*

EPSA: Empresa Pública de Suelo de Andalucía

EXTENDA: Agencia Andaluza de Promoción en el Exterior

FADA: Fundación Andaluza para el Desarrollo Aeroespacial

FAL: *Final Assembly Line*, Línea Final de Ensamblaje

IAT: Instituto Andaluz de Tecnología

IAT_j: Índice de alta tecnología en el distrito j

ICCH_j: Índice de Clase Creativa para los Hombres en el distrito j

ICCM_j: Índice de Clase Creativa para las Mujeres en el distrito j

ICCT_j: Índice de Clase Creativa Total en el distrito j

IDEA: Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía

IDR: Instituto de Desarrollo Regional

IG: Índice de Género

INTA: Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial

IOC_j: Índice de Oportunidad Cultural en el distrito j

OPI: Organismo Público de Investigación

TEDAE: Asociación Española de Tecnologías de Defensa, Aeronáutica y Espacio

UAV: *Unmanned Aerial Vehicle*, Vehículo aéreo no tripulado

